

**INSTALACIONES NO FERROVIARIAS**

**ANEJO  
10**

---

**ÍNDICE**

---

<b>1. Objeto .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Normativa de Aplicación .....</b>	<b>1</b>
<b>3. Instalaciones de Protección Civil y Seguridad.....</b>	<b>2</b>
3.1. Instalaciones Auxiliares .....	2
3.1.1. Pasamanos .....	2
3.1.2. Puertas de evacuación.....	2
3.2. Señalización de emergencia .....	2
3.2.1. Descripción de la señalización en los túneles.....	2
3.2.2. Instalación de la señalización.....	3
3.3. Suministro eléctrico .....	3
3.3.1. Suministro de emergencia (Grupo Electrógeno) .....	3
3.3.2. Suministro ininterrumpido (SAI) .....	3
3.3.4. Red de Baja Tensión.....	4
3.4. Alumbrado de emergencia .....	4
3.5. Sistema de extinción de incendios en cuartos técnicos .....	4
3.6. Sistema de detección de gases.....	5
3.7. Sistema de ventilación en el túnel.....	5
3.8. Red de comunicaciones y fibra óptica.....	6
3.8.1. Red de fibra óptica .....	6
3.9. Supervisión y control de instalaciones de Protección Civil.....	6

## 1. Objeto

El objeto de este anejo es dotar al túnel soterrado en el municipio de Torrelavega, de las Instalaciones de Protección Civil y Seguridad según la normativa vigente, Especificación Técnica de Interoperabilidad (ETI).

Las instalaciones a proyectar se detallan a continuación:

- Iluminación de emergencia y pulsadores.
- Pasillo de evacuación.
- Barandilla de seguridad.
- Señalización.
- Ventilación de túnel.
- Suministro de energía y alimentación eléctrica.
- Cableado, comunicaciones y conexión al CPS.

## 2. Normativa de Aplicación

A continuación, se enumera, la normativa de referencia general para las instalaciones de Protección y Seguridad.

- Reglamento (UE) Nº 1303/2014 de la Comisión de 18 de noviembre de 2014 sobre la especificación técnica de interoperabilidad relativa a la seguridad en los túneles ferroviarios del sistema ferroviario de la Unión Europea, (ETI Túneles 2014).
- Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002.
- Guía técnica de aplicación al reglamento electrotécnico de baja tensión. Ministerio de Ciencia y Tecnología.

- Real Decreto 2267/2004 de 3 de diciembre, Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales.
- Borrador “Instrucción Ferroviaria para el Proyecto y Construcción del Subsistema de Infraestructura (IFI-2016)”
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de Edificación (CTE). Documento Básico de Seguridad de Incendios (DB-SI). Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad (DB-SUA).
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RSCIEI). Guía técnica de aplicación: reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Normas UNE 23033, UNE 23034, UNE 23035.
- Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, RIPCI.
- Especificación técnica de ADIF DPS-IS-ETF-022.
- Normas UNE asociadas a la normativa anterior.
- Normas CEI.
- Reglamento (UE) Nº 1169/2010 de la Comisión de 10 de diciembre de 2010 sobre un método común de seguridad para evaluar la conformidad con los requisitos para la obtención de una autorización de seguridad ferroviaria.
- 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 para la evaluación y valoración del riesgo y por el que se deroga el Reglamento (CE) Nº 352/2009. (DOUE 3/05/2013).
- Reglamento de ejecución (UE) 1136/2015 por el que se modifica el Reglamento de ejecución (UE) Nº 402/2013.

### 3. Instalaciones de Protección Civil y Seguridad

#### 3.1. Instalaciones Auxiliares

El túnel dispondrá de rutas de evacuación adecuadas constituidas por aceras incluyendo pasamanos que sirva de guía.

##### 3.1.1. Pasamanos

En los pasillos de evacuación del túnel proyectado se dispondrá de barandillas/pasamanos.

Se instalarán pasamanos continuos entre 0,8 m y 1,1 m por encima del pasillo que marquen el rumbo hacia una zona segura.

##### 3.1.2. Puertas de evacuación

Se instalan compuertas cortafuegos de tipo EI-120 C5 en las dependencias anejas al túnel. En concreto en el pozo de ventilación, cuarto de baja tensión, cuarto de centro de transformación y cuarto grupo electrógeno. Además, en el interior de los cuartos de ventilación se instalarán unas puertas de una hoja.

Los sistemas instalados no impiden la entrada ni la instalación de dispositivos de acceso para el personal de emergencia autorizado.

#### 3.2. Señalización de emergencia

##### 3.2.1. Descripción de la señalización en los túneles

Al ser túneles de longitud superior a los 100 m, se deberá disponer de señalización de evacuación.

- La señalización de la evacuación indicará las salidas de emergencia, la distancia a la zona segura y la dirección hacia esta.
- Todas las señales se ajustarán a las disposiciones de la Directiva 92/58/CEE, de 24 de junio de 1992, relativa a las disposiciones en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo, y a lo especificado en el apéndice A, índice nº1.

- Las señales de evacuación se instalarán en los hastiales a lo largo de los pasillos de evacuación.
- La distancia máxima entre las señales de evacuación será 50 m.
- Se instalarán señales en el túnel para indicar la posición del equipamiento de emergencia, en los lugares donde esté situado dicho equipamiento.

Las señales en el interior del túnel indican la situación de las dos salidas de emergencia más cercanas e informan de la distancia a las zonas seguras y las direcciones preferentes a utilizar. Se dispondrá una señal de "Dirección de Salida de Emergencia" (Grande) asociada a la señal "Dirección de Salida de Emergencia" (Pequeña) lo largo de todo el recorrido de evacuación cada uno de los túneles en ambos hastiales.

Se utilizan las siguientes señales:

PICTOGRAMA	DESCRIPCIÓN
	<p><b>"Salida de Emergencia más próxima" (Grande)</b></p> <p>Señal de acero para indicar direcciones, sentidos y distancias de evacuación dentro de los túneles.</p> <p>Dimensiones 632 x 316 x1 mm.</p> <p>Se coloca a lo largo de todo el recorrido de los túneles en ambos hastiales. Una señal cada 25 m al tresbolillo. Esta señal siempre se coloca asociada con la señal de "Salida de Emergencia más próxima" (Pequeña)</p>
	<p><b>"Salida de Emergencia próxima" (Pequeña)</b></p> <p>Señal de acero para indicar direcciones, sentidos y distancias de evacuación dentro de los túneles.</p> <p>Dimensiones 320x 160x1 mm.</p> <p>Se coloca a lo largo de todo el recorrido de los túneles en ambos hastiales. Una señal cada 25m al tresbolillo. Esta señal siempre se coloca asociada con la señal de "Salida de Emergencia más próxima" (Grande)</p>

La altura de colocación de las señales es 1,70 metros respecto al pasillo de evacuación

La distancia entre las señales de evacuación es de 50 m en cada pasillo de evacuación y al tresbolillo con respecto al pasillo de enfrente. La señalización deberá estar coordinada con la iluminación de emergencia para optimizar la visibilidad de esta.

### 3.2.2. *Instalación de la señalización*

Para una correcta instalación de la señalización, se deberán emplear:

- Separador de la pared.
- Arandelas de nilón en los tornillos.
- Taco de acero inoxidable.
- Tornillos inoxidables.
- Marco metálico alrededor de la señal de 1.5 cm.
- Remarcado de fotoluminiscente.

La fijación de las señales se realiza mediante tornillería. El número de agujeros para la fijación y las dimensiones de los mismos son proporcionales al tamaño de las señales.

En zonas de posibles filtraciones o en contacto con líquidos debe instalarse la señalización vertical, dejando una separación de 1,5 cm aproximadamente con anclajes especiales antisucción mediante tacos de acero inoxidable expansivos o taco químico. Se disponen los separadores necesarios en cada tornillo.

## 3.3. Suministro eléctrico

Este sistema tiene por objeto dotar de suministro eléctrico a todas las instalaciones de protección y seguridad del túnel.

La alimentación será independiente de la estación, estará redundada de manera que se garantice en todo momento el suministro de energía eléctrica al interior de los túneles.

Desde la acometida existente se alimentará al centro de transformación y desde este se suministra la energía al cuadro de baja tensión que alimenta a cada uno de los sistemas del túnel. Este centro de transformación estará ubicado en el PK 0+870.

### 3.3.1. *Suministro de emergencia (Grupo Electrónico)*

Para asegurar un suministro de energía eléctrica continuo a las instalaciones de seguridad, se propone un grupo electrógeno anexo al centro de transformación que alimente al cuadro general de baja tensión en caso de caída de suministro de compañía o de caída del centro de transformación.

### 3.3.2. *Suministro ininterrumpido (SAI)*

Como complemento de los anteriores sistemas de suministro, en el CT se instalará un Sistema de Suministro Ininterrumpido (SAI) de 30 minutos de autonomía, para asegurar el funcionamiento sin interrupción de los sistemas críticos de la instalación.

### 3.3.3. *Centros de Transformación*

La tipología de implantación de centros de transformación sigue criterios de fiabilidad y optimización energética y económica. Alimentándose del centro de seccionamiento y medida antes descrito, se establecerá 1 centro de transformación ubicado en el siguiente punto:

- CT-1 en las proximidades de la estación por el lado Cabezón de la Sal, PK 0+870.

El Centro de Transformación en cuestión contará con dos transformadores trifásicos de potencia, de tipo seco encapsulado. La potencia nominal de los transformadores del CT objeto de estudio será de 630 KVA. Cada transformador tendrá una capacidad del 100% de las cargas, siendo uno activo y el otro de reserva (1+1), no trabajando nunca en paralelo.

El centro de transformación dispondrá de una red de puesta a tierra, disponiendo de una red para cada sistema: de protección (masas) y de servicio (neutros) de acuerdo a los reglamentos de Media Tensión y Baja Tensión.

#### 3.3.4. Red de Baja Tensión

A partir de los secundarios de los transformadores de potencia de MT/BT del centro de transformación, se alimentará, al cuadro general de Baja Tensión (C.G.B.T.), desde el cual arrancará la red de distribución para alimentar los distintos equipos de alumbrado, fuerza, ventilación de túneles, control, ...

Para obtener un  $\cos \Phi$  adecuado a los requerimientos de compañía, el C.G.B.T. llevará acoplado a las barras generales, una batería de condensadores con regulador automático y con varios niveles o escalones de regulación.

Para garantizar el funcionamiento de todos los sistemas críticos de control, seguridad y comunicaciones, en el centro de transformación se instalará un Sistema de Suministro Ininterrumpido con sus correspondientes baterías y cuadro de distribución (CS-SAI).

En general, y dentro del túnel, los cables irán enterrados bajo acera o se llevarán perchados al hastial.

Los cableados se realizarán con cables del tipo RZ1F3Z1-K (AS) 0,6/1 kV no propagadores del incendio.

### 3.4. Alumbrado de emergencia

El alumbrado de emergencia del túnel proporciona unas condiciones mínimas de visibilidad que garantizan el tránsito por las rutas de evacuación de una manera

fácil y ordenada, y evita la desorientación que produce la falta de luz. También es útil para facilitar las labores de mantenimiento.

La posición de las luces se proyecta por encima del pasillo, lo más bajo posible, para no irrumpir en el espacio libre para el paso de personas. La iluminación está coordinada con la señalización de emergencia.

La posición y tipo de lámpara elegido no causará deslumbramiento al maquinista ni a los viajeros.

La luminancia será, al menos, de 1 lux a nivel del suelo, medida en el punto más desfavorable, y considerando un coeficiente de envejecimiento de 0,8.

En los cuartos técnicos donde están situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios, de utilización manual y los cuadros de distribución de alumbrado, la iluminancia horizontal es como mínimo de 5 lux.

Se dispone de una alimentación eléctrica garantizada para emergencias y otras necesidades que asegura una disponibilidad de 90 minutos al menos.

La iluminación de emergencia en las vías de evacuación en condiciones normales permanece apagada, pudiéndose poner en funcionamiento:

- Manualmente desde el interior del túnel mediante pulsadores situados a intervalos de 250 m en ambos hastiales.
- Por el explotador del túnel mediante control remoto.

La totalidad de los elementos que se integren en las luminarias, así como la propia luminaria, cumplen con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión vigente e instrucciones complementarias, con la norma UNE y en caso de no existencia de esta, con las normas y recomendaciones ISO y CEI.

### 3.5. Sistema de extinción de incendios en cuartos técnicos

En cada uno de los cuartos técnicos se dispondrá de un extintor manual de 5 Kg de CO<sub>2</sub>.

### 3.6. Sistema de detección de gases

El conocimiento de los parámetros de la calidad del aire tiene su utilidad tanto en los momentos en que se produce una situación de emergencia en el interior del túnel, como en explotación normal, para informar al Centro de Protección y Seguridad (CPS) sobre las condiciones ambientales del mismo, fundamentalmente temperatura y gases tóxicos.

En los casos de incendio también son útiles los datos proporcionados por los opacímetros, cuya misión es medir la cantidad de partículas sólidas en suspensión en el aire.

El material que, a priori, está previsto que circule por esta línea consiste en trenes de ancho métrico y trenes de mercancías y diésel. Las características de este tipo de trenes hacen que sea necesaria la detección de CO<sub>2</sub> y gases tóxicos, dado que éste aparece, además de en caso de incendio, en los gases de escape de los motores de combustión interna.

Asimismo, el tipo de tráfico previsto será tanto de viajeros, como de mercancías y diésel, por lo que se considera necesario instalar detectores de gases tóxicos que son susceptibles de aparecer en el incendio de ciertos tipos de mercancías, como NO<sub>X</sub>, SO<sub>2</sub>.

El objeto de la instalación de este tipo de detectores es el conocimiento de todos estos parámetros, permitiendo establecer qué condiciones ambientales existen a lo largo del túnel, principalmente cuando es más importante, es decir, en situaciones de emergencia. Así, se van a considerar los siguientes subsistemas:

- Detección de CO, ya que una concentración elevada de CO permite la detección de incendios precozmente. Asimismo, a pesar de que no se prevé la circulación de material rodante con motores de combustión interna, la instalación de detectores de CO sería útil llegado el caso de que exista algún material rodante de tracción diésel que circule por la línea para efectuar labores de mantenimiento.

- Detectores de O<sub>2</sub>, necesario para conocer las condiciones de salubridad de la atmósfera en el interior del túnel, puesto que, si las concentraciones de O<sub>2</sub> fuesen bajas o nulas en el túnel, habría que impedir el acceso al mismo.
- Detectores de NO<sub>2</sub> ya que permite la detección de sustancias tóxicas derivadas de la combustión de cierto tipo de mercancías...
- Detectores de SO<sub>2</sub> disponer de este tipo de sensores permiten la detección de sustancias tóxicas derivadas de la combustión de cierto tipo de mercancías
- Detectores de opacidad. La medición de la opacidad ofrece informaciones en dos vertientes: por un lado, la visibilidad en el interior del túnel causada por partículas de polvo en suspensión, así como de cualquier otro tipo y por el otro la detección de humo procedente de un incendio.
- Temperatura y humedad relativa. Informa acerca de las condiciones ambientales. Además, la detección de alta temperatura implicará también la posibilidad y recomendación de activar la ventilación.

### 3.7. Sistema de ventilación en el túnel

El objeto del presente apartado es el dimensionamiento del sistema de ventilación para dotar la ventilación de confort y emergencia de unas adecuadas condiciones de salubridad en su uso normal y de máxima seguridad en la evacuación de personas en caso de emergencia por fuego.

Una parte importante a considerar del túnel en cuanto a su seguridad y, por tanto, su ventilación son las rutas de evacuación previstas, puesto que es la ruta de escape de personas y es estrictamente necesario que en toda esa zona de evacuación el aire esté libre de humo.

En la conexión del túnel con la estación, en el tramo comprendido entre la boca y la estación en sentido Oviedo, se plantea un pozo de ventilación que permita la sectorización en caso de incendio en el túnel evitando que el humo invada la estación.

Los cuartos técnicos dispondrán de las correspondientes instalaciones de ventilación (centro de transformación, grupo electrógeno y cuarto baja tensión) que garantizarán la adecuada temperatura de la sala y de los equipos en funcionamiento.

### 3.8. Red de comunicaciones y fibra óptica

El Sistema de la Red de Comunicaciones de Seguridad y los diferentes subsistemas que componen las instalaciones de Protección Civil y Seguridad, operarán como un sistema único coordinando las diferentes acciones entre ellos frente a alarmas o eventos acorde a los requerimientos del operador.

El Sistema Integral de Seguridad se apoyará en esta infraestructura de comunicaciones, dotando a la instalación de flexibilidad en cuanto a lo que instalación se refiere y facilidad de crecimiento, pudiendo absorber futuros cambios o ampliación sin penalización de costes ni requerimientos adicionales de instalación.

La totalidad del sistema deberá garantizar la confidencialidad y seguridad de las comunicaciones. Debiendo incluirse en la ejecución de la actuación las protecciones necesarias para poder ofrecer tales garantías.

Se abordará el diseño del sistema Integral de Seguridad como un sistema distribuido y descentralizado, agrupando los diferentes elementos de vídeo, alarma, barreras de infrarrojos y demás elementos pertenecientes al sistema de seguridad en un Nodos de Concentración situado en la estación. Estos elementos se transmitirán hasta el Nodo mediante fibra óptica dedicada al Sistema de Seguridad Integral.

#### 3.8.1. Red de fibra óptica

El Sistema de Gestión Integrada de Seguridad se apoyará sobre una infraestructura de comunicaciones y transmisión, desarrollada en fibra óptica.

Para el desarrollo de esta infraestructura se hará uso una estructura de fibra óptica monomodo, donde se conectarán los diferentes elementos que componen la instalación.

### 3.9. Supervisión y control de instalaciones de Protección Civil

El túnel llevará instalado un sistema de supervisión de las instalaciones de Protección Civil. El sistema de supervisión estará constituido por Controladores Lógicos Programables (PLC).

La solución se apoya en la instalación de estos equipos de control con lógica propia, distribuidos a lo largo del túnel. Estos equipos son capaces de funcionar independientemente, compartiendo su información a través de la propia red de comunicaciones.

Los PLC deberán recoger las señales de los equipos y transmitirlos al centro de control. Asimismo, el centro de control podrá enviar órdenes a los PLC para que actúen sobre los equipos

Las instalaciones de Protección Civil que se integrarán en el SCADA para poder monitorizarlas y/o controlarlas son las siguientes:

- Monitorización de armarios eléctricos
- Sistema de radiocomunicaciones (supervisión)
- Detección de gases tóxicos (supervisión)
- Extinción de incendios (supervisión y control)