



Co-financed by the Connecting Europe
Facility of the European Union



Consultoría y Asistencia Técnica para la redacción del Estudio de Viabilidad, Anteproyecto, Proyecto Constructivo de Referencia, Documentación Ambiental, Plan de Explotación y Programa Económico de una

Línea de Tranvía Este – Oeste en Zaragoza

ANTEPROYECTO

Anejo nº11. Señalización

Zaragoza, marzo de 2019





Co-financed by the Connecting Europe
Facility of the European Union

ÍNDICE

1. OBJETO Y GENERALIDADES.....	4
2. NORMATIVA.....	5
3. RÉGIMEN DE EXPLOTACIÓN.....	6
4. CAMBIOS DE AGUJA.....	7
5. COMPONENTES Y FUNCIONES PRINCIPALES	7
5.1. PUESTO DE MANDO	7
5.2. ENCLAVAMIENTOS ELECTRÓNICOS.....	7
5.3. BALIZAS.....	8
5.4. SEÑALES TRANVIARIAS	8
6. LOCALIZACIÓN DEL TRANVÍA. CIRCUITOS DE VÍA Y BALIZAS.....	9
7. ENCLAVAMIENTO EN COCHERAS.....	10
8. OTRAS ACTUACIONES	11
8.1. CRUCE CON LÍNEA 1 Y BYPASS.....	11
8.2. CONEXIÓN CON TREN-TRAM	11



ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Esquema de Circuito de Vía 9



1. OBJETO Y GENERALIDADES

El presente Anejo nº 11. *Señalización* forma parte del Anteproyecto correspondiente al “Estudio de Viabilidad, Anteproyecto, Proyecto Constructivo de Referencia, Documentación Ambiental, Plan de Explotación y Programa Económico de una Línea de Tranvía Este - Oeste en Zaragoza”.

El objeto del presente Anejo es describir el conjunto de funciones del sistema de señalización ferroviaria / tranviaria para la línea del Tranvía Este-Oeste en Zaragoza, así como sus características principales. El sistema de señalización se diseñará, instalará y verificará conforme a la normativa CENELEC EN 50126, 50128 y 50129, correspondiente a un nivel de seguridad SIL3.

El sistema de señalización permite la circulación segura de los tranvías a lo largo de todos los itinerarios previstos en las zonas de maniobra (enclavamiento de agujas, tratamiento de las incompatibilidades de itinerario, señalización del estado del itinerario al conductor), facilita y optimiza la explotación, permite la supervisión de las zonas de maniobras y la limitación de la velocidad de paso en determinados puntos de la vía.

El objetivo principal del sistema de señalización es garantizar la seguridad y regularidad de la operación, así como facilitar las acciones necesarias en el caso de detectarse una situación de riesgo potencial o de emergencia. La señalización debe prevenir alcances entre composiciones en la misma vía, entre composiciones en varios puntos de bifurcaciones o entre las composiciones del sistema y otros usuarios.

El sistema de señalización ferroviaria será administrado, explotado y supervisado desde el Puesto de Control Centralizado (en adelante PCC) del nuevo Centro de Control (en adelante CC).

Para mantener la compatibilidad con el equipamiento funcionando en la Línea 1 del tranvía de Zaragoza, los equipos de señalización en tierra de Línea este-oeste deberán ser compatibles con el equipamiento embarcado en las unidades móviles en funcionamiento actualmente. De la misma manera, el equipamiento embarcado de los tranvías de nuevo suministro para la Línea este-oeste del tranvía de Zaragoza deberán ser compatibles con los dispositivos de señalización en tierra instalados en la Línea 1 existente. Esto será necesario para poder permitir la circulación en condiciones de seguridad de un tranvía nuevo en las vías y cocheras de Línea 1 cuando sea necesario (incidente en vía, incidente de operación, o cualquier otro motivo), así como permitir la circulación segura de una unidad existente en la nueva Línea este-oeste, objeto del presente Anteproyecto. Se estudiará la posibilidad de estas situaciones y seleccionará el sistema de señalización de Línea este-oeste en función de los requerimientos reales de la operación del tranvía de Zaragoza en su conjunto.



Co-financed by the Connecting Europe
Facility of the European Union

Los puestos de control en ambos CC (existente y nuevo) deberán poder gestionar itinerarios y operaciones de cualquier unidad circulando por las vías, existente o nueva, en caso de ser necesario. De forma equivalente, cualquier unidad incorporará el equipamiento necesario para poder ser gestionada por ambos puestos de control. Además, el sistema de señalización propuesto y sus enclavamientos deberán ser compatibles y capaces de comunicarse y coordinarse de forma segura (SIL-3) con sus homólogos de Línea 1, actualmente en funcionamiento.

Las nuevas señales o discos tranviarios previstos en la Línea este-oeste deberán ser idénticos a los existentes en la actualidad, incluyendo los aspectos, número de focos y apariencia general, para no dar lugar a confusiones. Además, llevarán incorporadas siempre cada de mano manual.

2. **NORMATIVA**

Sin perjuicio de la normativa especificada para cada subsistema, así como de la normativa vigente y obligatoria, los sistemas y equipos serán conformes al siguiente conjunto de normas europeas y españolas:

- EN 50119 Railways applications – Electric Traction Overhead Contact Lines
- EN 50121-1 Railways applications – Electromagnetic compatibility - General (note IEC 62236-1 is equivalent to 50121-1)
- EN 50121-2 Railways applications – Electromagnetic compatibility - Emission of the whole system to the outside world (note IEC 62236-2 is equivalent to 50121-2)
- EN 50121-3.1 Railways applications – Electromagnetic compatibility - Rolling stock train & complete vehicle (note IEC 62236 is equivalent to 50121)
- EN 50121-3.2 Railways applications – Electromagnetic compatibility - Rolling stock apparatus (note IEC 62236 is equivalent to 50121)
- EN 50121-4 Railways applications – Electromagnetic compatibility - Emission and immunity of the signalling and telecommunication apparatus (note IEC 62236-4 is equivalent to 50121-4)
- EN 50121-5 Railways applications – Electromagnetic compatibility - Emission and immunity of fixed power supply installation & apparatus (note IEC 62236-5 is equivalent to 50121-5)
- EN 50122-1 Railways applications - Protection provision relating to electrical safety and earthing (note IEC 62128-1 is equivalent to 50122-1)
- EN 50122-2 Railways applications - Protection provision against the effect of straight current (note IEC 62128-2 is equivalent to 50122-2)
- EN 50124-1 Railways applications - Basic Requirements Clearances and creepage distances for electrical equipment,
- EN 50124-2 Railways applications - Over voltage and related equipment,



Co-financed by the Connecting Europe
Facility of the European Union

- EN 50124-3 Solid and liquid insulation,
- EN 50126 Railways applications – The specification and demonstration of dependability: Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS)
- EN 50163 Railway applications - Supply voltages of traction equipment,
- REBT Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión
- MIE-RAT Reglamento de Alta Tensión
- EN 50159-1: Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de comunicación, señalización y procesamiento. Parte 1: Comunicación de seguridad en sistemas de transmisión cerrados.
- EN 50159-2: Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de comunicación, señalización y procesamiento. Parte 2: Comunicación de seguridad en sistemas de transmisión abiertos)
- EN 50238: Aplicaciones ferroviarias. Compatibilidad entre material móvil y los sistemas de detección de trenes.
- EN 50261: Aplicaciones ferroviarias. Montaje de equipos electrónicos.
- EN 55022: Límites y métodos de medida de las características relativas a las perturbaciones radioeléctricas de los equipos de tecnología de la información.
- R009-001: Aplicaciones ferroviarias – Sistemas de comunicación, señalización y proceso. Fallos peligrosos y niveles de integridad de seguridad (SIL).
- R009-004: Aplicaciones ferroviarias – Asignación sistemática de requisitos de integridad de seguridad.

El sistema de señalización se diseñará, instalará y verificará conforme a la normativa CENELEC EN 50126, 50128 y 50129, correspondiente a un nivel de seguridad SIL3.

3. RÉGIMEN DE EXPLOTACIÓN

Se contempla un régimen de explotación de tipo “marcha a la vista”, en la que el conductor es quien controla todos los movimientos del tren. La seguridad de los movimientos se basa en el campo de visión del propio conductor, así como en su observación de la señalización lateral fija y variable. Para resolver las zonas de desvíos e interferencias entre tranvías se utiliza el sistema de señalización (ferroviaria), objeto de este documento.

Por ejemplo, la entrada y salida de circulaciones de cocheras se realizará de acuerdo a las órdenes dadas desde el Puesto de Control Central (PCC) en el Centro de Control (CC). Por tanto, el mando de las agujas en la zona de entrada a las cocheras se hará desde el CC. En el interior de las cocheras el establecimiento de itinerarios, apertura de señales, posicionamiento de cambio de agujas etc. lo hará también un operador de tráfico, debiendo los conductores obedecer a la señalización luminosa instalada. El sistema de señalización será el encargado de garantizar la seguridad de las circulaciones por estas zonas.

4. CAMBIOS DE AGUJA

Todos los cambios de agujas son de tipo tranviario, en el que el motor se encuentra en el centro de la vía montado dentro de la caja, y electrohidráulicos.

Los escapes en la línea concebidos para modos de operación degradado están previstos como manuales, siendo el ataque normal de las circulaciones por el talón. En cambio, las breteles a lo largo de la línea se plantean motorizadas y contarán con dispositivos de señalización tranviaria.

En la entrada a cocheras los cambios de aguja también son motorizados y con comprobación de posición de agujas, estando dotados además de cerrojo, debido a las velocidades que el tranvía puede tener en esa zona. En cocheras los cambios de aguja serán motorizados y con comprobación de posición de agujas, pero sin cerrojo, ya que la velocidad del tranvía en esta zona estará limitada a 15 km/h.

Todos los motores de agujas podrán movilizarse manualmente y todas las señales tranviarias contarán con caja de mando manual e indicación de la posición de la aguja, así como del establecimiento del itinerario correspondiente.

5. COMPONENTES Y FUNCIONES PRINCIPALES

El sistema señalización se compone de un software de supervisión instalado en el CC, una serie de automatismos instalados en línea, equipos de campo y equipos embarcados a bordo de los tranvías.

5.1. PUESTO DE MANDO

El sistema de señalización dispone de un **Puesto de Mando en el CC**, asociado a un par de servidores de señalización redundados, que permitirá realizar un control y una supervisión de todos los elementos de campo de señalización tranviaria (discos, agujas, balizas, etc.). De esta forma, desde dicho puesto de mando, se pueden realizar actuaciones remotas en los elementos de señalización tranviaria que componen cada zona de maniobras:

- Control de la operación: se puede seleccionar y visualizar el funcionamiento de la zona de maniobra correspondiente.
- Gestión de alarmas: se pueden visualizar las alarmas producidas en los enclavamientos y suprimirlas una vez atendidas.
- Control de fallos: en caso de fallo, se pueden realizar las acciones oportunas para recuperar el sistema de señalización.
- Control de históricos: se pueden registrar eventos producidos en cada enclavamiento (función histórica).

Todo esto es posible gracias a la red de comunicaciones IP entre los enclavamientos previstos en cada una de las zonas de maniobra y el CC. Esta red es objeto del Capítulo de Comunicaciones y CC.

5.2. ENCLAVAMIENTOS ELECTRÓNICOS

Los **enclavamientos electrónicos** tienen como función principal establecer las condiciones de seguridad necesarias para la circulación de unidades tranviarias en las zonas de maniobras, para lo cual recibe la información necesaria de los elementos de campo mediante los cableados correspondientes. Se instalará un enclavamiento por cada zona de maniobra, incluyendo la zona de cocheras y sus accesos (incluyendo desvío de salida del tren-tram), las bifurcaciones de la línea (ramal de San José, ramal del tren-tram hacia la Estación Zaragoza-Delicias y ramal del bypass de Línea 1 por César Augusto), las zonas de breteles

motorizadas a lo largo de la línea, una vía de regulación en Los Enlaces, y la zona de conexión y cruce con la línea existente del tranvía de Zaragoza (Línea 1) en la Plaza de Basilio Paraíso.

Los enclavamientos se componen de una serie de módulos electrónicos que emiten y reciben indicaciones u órdenes hacia y desde diferentes balizas empotradas en el pavimento, encienden, controlan y comprueban el aspecto de los discos tranviarios, se comunican también con los accionamientos de aguja para su telemando y comprobación de estado, así como con otros elementos de campo como los circuitos de vía, que permiten determinar la ocupación de un cantón y realizar el bloqueo de las agujas, o las cajas de mando manuales. Durante el paso del tranvía por una de las agujas, el enclavamiento bloquea dicha aguja hasta que se libera todo el itinerario. Los circuitos de vía se describen en el siguiente apartado. Los enclavamientos dispondrán de interfaces con los reguladores de tráfico viarios, con quienes se comunicarán donde sea necesario.

Los enclavamientos electrónicos previstos en la Línea este-oeste de Zaragoza deberán ser SIL-3, y disponer de módulo de alimentación con SAI (Sistema de Alimentación Ininterrumpida) así como dos acometidas trifásicas para los motores, la electrónica y los calefactores de aguja.

5.3. BALIZAS

Por otro lado, otro componente básico del sistema de señalización son las **balizas**. El sistema de señalización planteado a priori emplea dos tipos de balizas distintas:

- Balizas de petición de itinerario: reciben la petición de itinerario tras la correspondiente solicitud del conductor o del tranvía a su paso por la baliza. En los casos en los que la petición de itinerario se realiza con el tranvía estacionado, se añade un lazo a dicha baliza con el objetivo de ampliar su alcance de recepción. Este tipo de balizas se conectan por medio de cable coaxial con su correspondiente módulo electrónico de recepción que se instalará en el enclavamiento correspondiente. Este módulo de recepción decodifica los telegramas recibidos, interpreta la petición de itinerario y la comunica al enclavamiento.
- Balizas de frenado automático: reciben la información del estado de las señales y la transmiten al equipo embarcado. Dicha información es analizada por el equipo embarcado que activa el freno de emergencia en caso necesario. Cada baliza facilita el envío de tierra a tren del aspecto de la señal que protege y está conectada, por medio de cable coaxial, con el correspondiente módulo electrónico de envío de información que se instala también en su enclavamiento asociado.

En cada zona de maniobra la realización de las peticiones de itinerario se deberá poder realizar de diferentes modos y con diferente grado de automatización:

- Desde el puesto de mando en el CC, por el operador al cargo.
- Mediante un sistema de detección tranviaria consistente en una baliza de petición de itinerario colocada en la vía y un emisor en el material móvil. La petición la realiza la unidad a su paso por encima de la baliza, normalmente de forma automática, existiendo también la posibilidad de envío manual de emergencia por parte del conductor. Dicha baliza deberá estar señalizada de algún modo para que sea visible para el conductor, en el pupitre del tranvía.
- Manualmente mediante una caja de mando manual, situada a pie de señal, y sólo accesible a través de una llave específica. Esto se realiza en la línea como última opción, ya que requiere que el conductor baje de la unidad.

Los enclavamientos podrán disponer de itinerarios por defecto en caso de detección de un tranvía que no ha realizado petición. La ubicación de los elementos receptores de las peticiones será tal que no penalizará la velocidad máxima de operación en la zona.

Las peticiones de itinerario deberán incluir la información asociada a la longitud del tranvía para que ésta sea tenida en cuenta en el momento de autorizar o no el paso. En caso de ausencia de información y ocupación (parcial o total) de la zona de aparcamiento, el sistema optará por el caso más seguro y no dará paso a la posición de estacionamiento.

5.4. SEÑALES TRANVIARIAS

En cuanto a los **discos tranviarios o señales tranviarias**, se emplearán unidades adaptadas a la funcionalidad del sistema para la transmisión de información al conductor del tranvía, estando formadas por focos de LEDs. La simbología empleada deberá cumplir con los reglamentos vigentes y estará adaptada en cada caso a las necesidades de la funcionalidad de la zona de maniobras correspondiente. La ubicación de estas señales se planteará de acuerdo al programa de explotación previsto y serán idénticas a los ya existentes en el resto del sistema de tranvía de Zaragoza. Deberán presentar los aspectos y las indicaciones necesarias para la operación.

Las señales se posicionarán de forma que el conductor pueda observarlas y detener el vehículo de forma segura antes de rebasarla aplicando el freno de servicio, viajando a la velocidad máxima permitida en el momento en el que la señal es visible para el conductor, siempre que por geometría del trazado sea posible. En casos en que se imposibilite esa posibilidad por geometría se tratará de buscar una solución basada en repetidores o en reducción de la velocidad comercial.

El aspecto normal de las señales será restrictivo excepto cuando el itinerario queda establecido por el enclavamiento. Las señales dispondrán de un sistema que permitirá saber al conductor que un itinerario ha sido solicitado y está en proceso de establecimiento.

Para los movimientos a contravía se instalarán señales indicadoras de posición de aguja para aumentar la confianza del conductor en dichos movimientos. Se implantarán tanto en las entradas de punta como de talón. Su finalidad es que el conductor tenga una confirmación visual de la posición de la aguja que va a acometer, debiendo siempre comprobar que sea coherente la información que le da el PCC con la información que aprecia en las indicadoras. En caso de discrepancias se consultará al PCC qué hacer (operativa de reglamento de explotación).

Los aspectos de las señales del sistema de semaforización tranviaria (protección contra otros usuarios de la vía pública: peatones, bicicletas, vehículos a motor, etc.) serán visualmente bien distintos de los aspectos de las señales del sistema de señalización ferroviaria (protección de las circulaciones sobre las vías). El sistema de señalización dispondrá de un sistema de coordinación con el sistema de semaforización que minimice el impacto de las circulaciones de los tranvías sobre el resto de usuarios de la vía, manteniendo la prioridad semafórica del primero. La semaforización viaria se describe en el Anejo nº14. Semaforización.

6. LOCALIZACIÓN DEL TRANVÍA. CIRCUITOS DE VÍA Y BALIZAS

El sistema de señalización provee las funciones de detección de vehículos y enclavamiento de itinerarios a través de un sistema de **circuitos de vía** y enclavamiento. Este sistema asegura que ningún itinerario conflictivo o inseguro puede establecerse a través de la zona protegida. En determinadas zonas (andenes, culatones, zonas de aparcamiento en cocheras, etc.) el sistema de señalización garantizará que no se establecerá un itinerario que finalice en una zona ocupada con control de ocupación.

En talleres y cocheras la localización del tranvía se realiza a través de circuitos de vía de tipo tranviarios específicamente adaptados para la detección del material móvil. A través de las secuencias de ocupado / desocupado de los diferentes circuitos de vía asociados a cada uno de los itinerarios, el enclavamiento no permite que se ejecuten aquellos que son incompatibles.

Los circuitos de vía tranviarios combinan la detección a través del “shunt” entre carriles con la detección de masa metálica. Están compuestos por un condensador central (C), dos elementos para utilizar como emisor / receptor (B ó D) y dos conexiones físicas entre carriles (A y E). La longitud de los circuitos de vía (A – E) varía entre 3 y 12 metros:

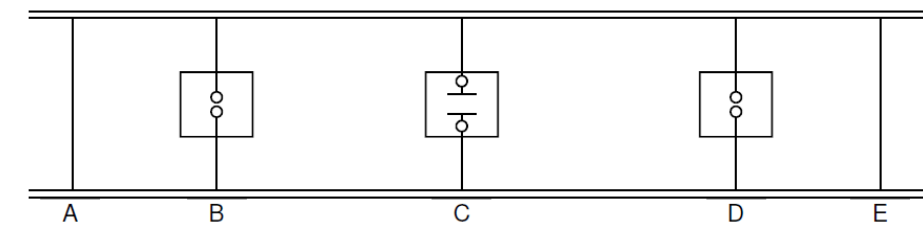


Ilustración 1. Esquema de Circuito de Vía

En función de la longitud del circuito de vía, las distancias entre los diferentes elementos varían. La distancia A – B y D – E es como mínimo de un metro y como máximo de dos metros. La posición de C está centrada respecto A y E.

Los circuitos de vía se “ocupan” lógicamente por shuntado y se desocuparán por “fin de detección de masa metálica”. La detección podrá realizarse también mediante contadores de ejes. La información de ocupación se comunica al enclavamiento asociado. Para ello, cada circuito de vía consta de un emisor y un receptor (cajas de sintonía) que se instalan junto a las vías en los extremos del circuito de vía. Constan además de una unidad de procesamiento a la que se conectan las cajas de sintonía, instalada en el cuarto técnico. La unidad de sintonía se comunica con el enclavamiento para informarle si está o no libre el circuito de vía. Para un funcionamiento correcto es preciso que los carriles de la vía no estén en contacto. Las señales que emiten los circuitos de vía son de diferentes frecuencias para evitar la interferencia entre uno y otro, asegurando así una



separación mínima de circuitos de vía con la misma frecuencia. Si la señal del receptor es menor a un umbral, el circuito de vía entiende que está ocupado. Si la señal del receptor es superior, el circuito de vía entiende que está libre.

Los circuitos de vía tranviarios deberán estar conectados mediante cable Twinaxial a los módulos electrónicos interiores que estarán instalados en un armario exterior tipo tráfico o en el propio armario del enclavamiento. Estos módulos electrónicos interiores estarán conectados a los correspondientes módulos de entradas/salidas del enclavamiento.

Para la localización del tranvía a lo largo de la vía, normalmente antes y después de los cruces con el tráfico viario con objeto de dar prioridad al tranvía en el sistema semafórico de la ciudad, se instalará un sistema de detección selectivo basado en balizas o detectores empotrados en el pavimento. También se podrán plantear instalaciones de este tipo en cruces con pasos de peatones. Estos sistemas de balizas están asociados al sistema de semaforización o señalización viaria, descrito en el capítulo de Semaforización.

Por otro lado, el material móvil dispone de un sistema de odometría embarcado que informa mediante comunicaciones radio al PCC de la posición de cada tranvía. Esta información la emplea el Sistema de Ayuda a la Explotación (SAE) en el CC para gestionar la regularidad de paso por parada de los tranvías e informar a los usuarios del tiempo estimado de llegada en las paradas. Para el correcto funcionamiento del sistema se instalarán en la vía una serie de balizas SAE de relocalización para ir ajustando posibles desvíos. Estos sistemas de balizas están asociados al SAE, descrito en el capítulo de Comunicaciones y CC.

7. ENCLAVAMIENTO EN COCHERAS

Un único enclavamiento controlará tanto las cocheras como la entrada a las mismas y la futura salida del tren-tram hacia la RFIG, asegurando que todos los movimientos en su zona se realizan en condiciones de seguridad. Dicho enclavamiento es el encargado de establecer la posición de las agujas y los itinerarios, activando las señales asociadas en posición “avance” de forma segura. A su vez controla y/o monitoriza el estado de todos los dispositivos en campo (agujas, señales, circuitos de vía, etc.) y envía los datos correspondientes al Puesto de Mando de Cocheras para su visualización en el puesto de operador de cocheras sobre un sistema videográfico.

El enclavamiento constará de una unidad de procesamiento vital sobre la que se programarán las incompatibilidades entre los diferentes itinerarios y ocupaciones de vía, y que recibirá/enviará señales desde/hacia los controladores de objetos, comunicándose con el sistema videográfico del Puesto de Control Central.

También contará con los controladores de objetos específicos para cada uno de los equipos de campo.

El enclavamiento estará dimensionado para todos los objetos de campo previstos para las cocheras y la entrada de cocheras, teniendo capacidad para posibles ampliaciones futuras.



8. OTRAS ACTUACIONES

8.1. CRUCE CON LÍNEA 1 Y BYPASS

Aprovechando la nueva infraestructura ferroviaria a ejecutar por el Paseo de Pamplona, el Ayuntamiento de Zaragoza se plantea la posibilidad de realizar un bypass de la Línea 1 por la Avenida de César Augusto, de tal manera que sus servicios no se vean afectados por cortes de tráfico en el Paseo de la Independencia, como suele ocurrir durante las fiestas del Pilar, en octubre.

Con tal objetivo, se ha planteado una interconexión entre la doble vía de Línea 1 y la de Línea este-oeste en la Plaza de Basilio Paraíso hacia Paseo de Pamplona. En la Puerta de El Carmen, por medio de una nueva bifurcación en vía doble, se conecta con la infraestructura ferroviaria a ejecutar en la Avenida de César Augusto, que estará en desuso la mayor parte del año. Finalmente, el bypass se volverá a conectar con la Línea 1 en el cruce con la calle de El Coso, en dirección al Mercado Central.

Para asegurar todos los movimientos de entrada y salida en cada una de las bifurcaciones, así como los cruces de Línea 1 sobre Línea este-oeste, y viceversa, se realizan en condiciones de seguridad, se ha considerado establecer un enclavamiento que gestione cada una de las zonas: Plaza de Basilio Paraíso, Puerta de El Carmen y Coso.

Cada una de las zonas contará con los equipos correspondientes (señales, balizas, etc.), si bien la distribución y tipología definitiva de dispositivos en campo será fruto de un estudio de ingeniería de detalle posterior, contando con toda la información relevante y la colaboración de todos los interesados. De igual modo, aunque el proyecto incluye una partida de adaptación de la Línea 1, tanto de ingeniería como de equipamiento y configuración, el alcance deberá acotarse en fases posteriores del proyecto, donde deberá realizarse también un estudio de interferencias entre unidades y vías de ambas líneas.

La instalación deberá evitar en todo momento que dos unidades atraviesen el cruce en un intervalo de tiempo menor que cierto umbral. Los puestos de mando y sistemas de señalización de ambas líneas deberán ser compatibles, estar comunicados y coordinados para asegurar una operación correcta en este punto crítico del trazado.

El sistema permitirá la prioridad semafórica de Línea 1 sobre la línea este-oeste.

8.2. CONEXIÓN CON TREN-TRAM

Tal como se ha mencionado previamente, cabe la posibilidad de que se implemente un sistema de tipo tren-tram para conectar la Estación Intermodal de Zaragoza-Delicias con los núcleos al norte de la ciudad de Zaragoza, que haría uso, parcialmente, de la infraestructura de la Línea este-oeste.

Para ello, se prevé que desde la Estación Intermodal se ejecute una nueva infraestructura ferroviaria de vía única por el túnel carretero en desuso bajo la Avenida de Ciudad de Soria, por lo que saldría de nuevo a la superficie en la calle San Josemaría Escrivá de Balaguer, en El Portillo. En ese punto se ha previsto una conexión con la doble vía de la Línea este-oeste por medio de una travesía de unión doble y un desvío convencional. Desde ese punto, hasta la entrada misma de las cocheras, donde tomará un desvío hacia la Red Ferroviaria de Interés General (RFIG), el tren-tram hará uso de la infraestructura de la Línea este-oeste, por lo que los equipos embarcados en el correspondiente material rodante deberán ser totalmente compatibles con los instalados a lo largo de la línea.

El enclavamiento de cocheras se encargará de gestionar de forma segura el tráfico de entrada y salida hacia la RFIG, mientras que para la conexión con el ramal de la Estación Intermodal se establecerá otro enclavamiento destinado exclusivamente a la gestión de dicha bifurcación.

El sistema permitirá la prioridad semafórica de la línea este-oeste sobre el tren-tram.