# ESTUDIO INFORMATIVO DE LA LÍNEA FERROVIARIA DE ALTA VELOCIDAD VALENCIA-CASTELLÓN. FASE II

## *ANEJO Nº 8. SUPERESTRUCTURA DE VÍA*

Octubre 2021

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN ..... 1

**1.1 OBJETO ..... 1**

2. SECCIÓN TIPO ..... 1

**2.1 VÍA SOBRE BALASTO ..... 1**

2.1.1 Plataforma ..... 2

2.1.2 Balasto ..... 2

2.1.3 Montaje de vía en balasto ..... 3

**2.2 VÍA EN PLACA ..... 4**

2.2.1 Montaje de vía en placa ..... 5

**2.3 ZONA DE TRANSICIÓN ENTRE VÍA EN PLACA Y VÍA SOBRE BALASTO ..... 5**

3. MATERIAL DE VÍA ..... 6

**3.1 TRAVIESAS Y SUJECIONES ..... 6**

**3.2 BLOQUES PARA VÍA EN PLACA ..... 6**

**3.3 CARRIL ..... 6**

**3.4 APARATOS DE VÍA ..... 7**

**3.5 OTROS ELEMENTOS DE LA SUPERESTRUCTURA ..... 7**

3.5.1 Piquetes de vía libre ..... 7

3.5.2 Postes hectométricos, kilométricos y de cambio de rasante ..... 7

## APÉNDICE 1. PLANOS

# 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se describen las características principales de la superestructura de vía proyectada en el *Estudio Informativo de la línea de Alta Velocidad Valencia-Castellón*. La superestructura se ha diseñado con las características necesarias para permitir la circulación de trenes de alta velocidad.

## 1.1 OBJETO

Los objetivos primordiales de los diferentes elementos que constituyen la superestructura de la vía son:

- En primer lugar, servir de guía a los trenes durante su desplazamiento.
- En segundo, transmitir las cargas estáticas y dinámicas que soportan las ruedas a la plataforma, a través del conjunto de sus componentes.

Junto a estas dos funciones principales, debe cumplir con otras de muy diferente índole, como las relacionadas con las instalaciones de seguridad (delimita los cantones en que se divide la línea) o con la electrificación (sirve como vehículo para el retorno de la corriente eléctrica, según el sistema de electrificación elegido).

Su correcta definición y dimensionamiento vienen condicionados por diversos aspectos como pueden ser:

- Situación geográfica.
- Trazado, tanto en planta como en alzado.
- Condiciones geológico-geotécnicas del suelo soporte.
- Sistema de explotación previsto para la línea.
- Presencia de puentes, viaductos, grandes obras de tierra, etc.
- Material rodante previsto en las circulaciones (cargas por eje, velocidades máximas y mínimas, etc.).

# 2. SECCIÓN TIPO

Para la adopción del tipo de vía se han considerado los aspectos económicos, las limitaciones geométricas existentes, la posible transmisión de ruido y vibraciones a edificaciones próximas y la facilidad de acceso para mantenimiento o situaciones de emergencia.

Por todo ello, se contemplan dos clases de sección tipo:

- Vía sobre balasto, para tramos a cielo abierto y estructuras o túneles de longitud menor de 1.500 metros. Ésta es la sección mayoritaria en el trazado.
- Vía en placa, en estructuras o túneles de longitud mayor o igual de 1.500 metros. Sólo planteada en el tramo de acceso a la estación de Castellón.

Se ha diseñado una sección tipo de ancho estándar para todas las vías proyectadas, con valor de 1435 mm, excepto en aquellos tramos donde es necesario reponer la vía existente, planteándose el mismo ancho que en la actualidad (ancho convencional o mixto, según el caso).

## 2.1 VÍA SOBRE BALASTO

Se conoce como balasto la grava o piedra machacada que, formando una capa, se extiende sobre la explanación de una vía férrea para asentar sobre ella y sujetar las traviesas que soportan los carriles. Su objetivo es, además, proporcionar una base drenante lo suficientemente estable como para mantener la alineación de la vía con un mínimo de mantenimiento.

Cuando la vía discurre en superficie la solución más adecuada, por ser la más económica y no existir condicionantes de gálibo ni ser importante la transmisión de vibraciones que se ven suficientemente amortiguadas por una plataforma de tierra que no es rígida, es la vía sobre balasto.

La vía sobre balasto resulta, en general, menos ruidosa que las vías en placa y donde fuere necesario, se pueden disponer pantallas antirruido en las secciones en que se requiera.

La plataforma tiene como función proporcionar apoyo a las capas de asiento, a la vía y a los dispositivos destinados a controlar el movimiento de los trenes para que la explotación pueda realizarse eficazmente. Está formada por la capa de subbalasto, el material filtrante y la capa de forma.

### *2.1.1 Plataforma*

El presente Estudio Informativo prevé para la nueva línea ferroviaria de Alta Velocidad una plataforma para vía doble de ancho estándar (1.435 mm), con características adecuadas para permitir velocidades de circulación de hasta 350 km/h.

Las capas que forman de dicha plataforma son las siguientes:

- Capa de subbalasto, que contará con un espesor de 0,30 m y cuya misión fundamental es la de proteger la parte superior de la plataforma de la acción de las aguas cenitales y de la penetración de elementos provenientes del balasto, mejorando, así mismo, el reparto de cargas.
- Material filtrante (geotextil), que evita la migración de finos hacia el subbalasto, en el caso de que exista presencia de nivel freático muy superficial.
- Capa de forma, que posee un espesor variable en función del tipo de terreno de la explanada (QS1, QS2 y QS3). En suelos QS1 se toman 0,60 m, en suelos QS2 0,40 m y en suelos QS3 no es necesaria. En el presente estudio se ha considerado un espesor de capa de forma de 0,60 m.

La anchura total de la plataforma es de 14 m, con un entre eje de 4,70 m. Albergará, además de la banqueta de balasto, las cimentaciones de los postes de catenaria (a ambos lados) y las canaletas de comunicación (también a ambos lados).

*Imagen. Sección Tipo Alta Velocidad Vía Doble ancho estándar*

Como partes integrantes de la plataforma, se definen en los diferentes documentos que componen el presente proyecto, el drenaje longitudinal, las obras de drenaje transversal que permitan la continuidad de los cauces atravesados por la plataforma, los taludes de desmontes y terraplenes que garanticen la seguridad y estabilidad de la plataforma, así como otros elementos auxiliares de drenaje profundo, cerramientos, caminos de servicio, cunetas de guarda, etc…

### *2.1.2 Balasto*

La banqueta de balasto contará con un espesor mínimo de 0,35 m bajo traviesa. Su función es la de constituir un lecho elástico amortiguador de los efectos dinámicos y vibratorios originados por la rodadura. Además, facilita el reparto de los esfuerzos y el drenaje permitiendo el establecimiento de la nivelación y peraltes.

Las características principales del balasto cumplirán la normativa vigente en cuanto a elementos aciculares, resistencia al desgaste, espesor de elementos granulares y características geométricas, debiendo ser de naturaleza silícea.

El espesor del balasto será el que garantice de manera conjunta e integrada las siguientes funciones primordiales:

- Amortiguar las acciones que ejercen los vehículos sobre la vía al transmitirlas a la plataforma.
- Repartir uniformemente estas acciones sobre dicha plataforma.
- Impedir el desplazamiento de la vía estabilizándola en dirección vertical, longitudinal y transversal.
- Facilitar la evacuación de las aguas.
- Proteger los suelos de la plataforma contra la acción de las heladas. Establecer un aislamiento eléctrico entre los carriles.
- Permitir la recuperación de la geometría de la vía mediante operaciones de alineación y nivelación.
- Optimizar unas adecuadas condiciones de rodadura y confort, considerando asimismo los factores de mantenimiento y conservación de la vía.
- Permitir la recuperación de la geometría de la vía mediante operaciones de alineación y nivelación.

### *2.1.3 Montaje de vía en balasto*

Las diferentes actividades que componen el montaje de vía sobre balasto son:

1. Extendido del lecho de balasto

   Para la ejecución del lecho de balasto es recomendable emplear una extendedora que actúe en un frente suficiente para cubrir de una pasada toda la anchura de la vía con el espesor prefijado. En las zonas donde por falta de espacio no pueda ser operativa la extendedora se empleará maquinaria de pequeño tamaño.

   La superficie del lecho de balasto debe ser compactada uniformemente. Para evitar daños en las traviesas hay que rebajar el balasto en la zona central de las mismas, para que éstas apoyen solamente en la zona de los carriles. Antes de verter el balasto, debe comprobarse que no hay rodadas (p.e. de camiones) en la capa de subbalasto que puedan impedir el drenaje de la plataforma.

2. Descarga de barras

   Donde las condiciones de espacio y disponibilidad lo permitan, se emplearán las vías contiguas como vías auxiliares, descargándose las barras en la vía nueva por medio del tren carrilero. En aquellos otros supuestos donde esto no sea posible, se emplearán otros medios (pórticos de descarga, camiones, retros…) para la descarga de las barras y el tendido de traviesas.

3. Tendido de traviesas

   Esta operación se realiza mediante una grúa provista de un panel con uñas que coge unas 12 traviesas posicionadas a 30 cm, descarga en primer lugar las traviesas pares (o impares), se traslada y descarga el resto de las traviesas, quedando todas colocadas a 60 cm y correctamente alineadas lateralmente con la ayuda de una grúa tipo vaiacar.

   Las traviesas de transición propias de los aparatos de vía deberán ser incorporadas dentro de la fase de montaje de las traviesas para que los carriles que se posicionen terminen en la junta de contraaguja y en el talón del aparato evitando así crear más juntas de carril.

4. Posicionado del carril sobre las traviesas:

   Colocadas las traviesas y comprobada la correcta alineación del lateral de las mismas, se posicionan las barras largas sobre ellas y se aprietan las sujeciones con un apriete provisional de 120 - 150 Nm.

   Después de llevarse a cabo el posicionado de carriles y el apretado de sujeciones se procederá a efectuar una pasada en vacío de la bateadora para mejorar la alineación de los carriles recién instalados sobre las traviesas.

5. Levantes de vía en estado previo de recepción

   El estado previo a la recepción consiste en realizar las descargas de balasto y los levantes necesarios para dejar la vía en situación definitiva en planta y a la cota, teniendo en cuenta que tras cada levante se realiza una estabilización.

   Tras cada operación de bateo se llevará a cabo el perfilado y barrido de la banqueta de balasto, dejando el perfil adecuado para realizar el siguiente levante, cuidando especialmente que no quede balasto sobre la traviesa estabilizada.

6. Soldadura

   Esta operación supone el desembridado, corte de carril para dejar la cala reglamentaria, desplazamiento de las traviesas, si procede, para dejar hueco para instalación del crisol, colocación de mordazas para mantener la cala, alineación y nivelación, al menos de 1,5 m a cada lado de la soldadura, colocación de aparato de precalentamiento y crisol, levante de moldes, aparatos de precalentamiento y crisol, desbaste de soldadura con cortamazarotas, retirada de las mordazas y reconstrucción de perfil con esmeriladora.

7. Liberación de tensiones

   El proceso consiste en cortar el carril o aprovechar una junta existente, desclavado del carril a liberar, colocación de rodillos entre carril y traviesa, liberación de tensiones mediante golpeo del carril (homogeneización) con mazas de caucho o de madera, nunca metálicas, cortar un cupón para crear la cala inicial, utilizar tensores hidráulicos si se precisa neutralizar (temperaturas bajas), y finalmente soldar la junta con la cala adecuada.

   Para la liberación de barras largas soldadas es necesario que:

   - ✓ Se haya realizado la primera nivelación

- ✓ El perfil del balasto sea correcto
- ✓ Una geometría de vía adecuada
- ✓ Un satisfactorio estado de las sujeciones (falta de sujeciones o inutilización de las mismas en un porcentaje inferior al 5% por hilo de carril en una longitud de 200 metros)

8. Estado de recepción de vía y perfilado final de vía

   Se procederá a la última descarga de balasto y al bateo necesario para dejar la vía en su situación definitiva, tanto en planta como en alzado.

   El estado de recepción comprende como mínimo una pasada de nivelación definitiva de la vía y una nivelación complementaria.

   Esta operación comprende el perfilado de la banqueta de balasto, de los paseos y las cunetas sin revestir, con el objeto de que la vía quede totalmente terminada y con buen aspecto. También se incluye la retirada de cualquier material sobrante que no haya sido eliminado previamente.

## 2.2 VÍA EN PLACA

La vía sin balasto surge en la búsqueda de un modelo de superestructura de vía que requiera poco mantenimiento, garantizando la estabilidad de la marcha del vehículo; y a la hora de planificar nuevas líneas, en las que el porcentaje de túneles y puentes respecto a la longitud total se incrementa notablemente.

La vía en placa es un sistema formado por una serie de elementos clásicos de la vía sobre balasto (carril, fijaciones y traviesas) junto con otros que le confieren su carácter específico: una placa de hormigón, a veces otro ligante, que puede presentar distintas características y que puede estar formada por distintas capas con o sin la presencia de elastómeros o capas bituminosas intermedias.

El posible deterioro del balasto puesto de manifiesto en algunas líneas existentes de velocidad alta y tráfico mixto, o de alta velocidad en curso de explotación, es otro factor que impulsa el desgaste de la vía, por lo que una solución de superestructura de vía sin balasto es una opción a considerar en el futuro.

Las cada vez más exigentes prescripciones medioambientales pueden encontrar en la vía sin balasto una solución para una mejor inserción de la obra lineal en el territorio que atraviesa por su posibilidad de admitir peraltes elevados.

Por el contrario, es necesaria una profundización en los aspectos de absorción de emisiones sonoras reflejadas por las losas y de las vibraciones producidas al paso de circulaciones.

El sistema de vía en placa propuesto estará formado por dos elementos claramente diferenciados:

- Losa de hormigón en masa (prelosa).
- Losa de vía en el que irán embebidas los bloques.

*Imagen. Sección Tipo Alta Velocidad Vía Doble en placa*

La losa de vía en placa irá armada y será la encargada de soportar directamente las cargas de ferrocarril, y transmitir estas a las capas inferiores en condiciones admisibles.

El sistema de vía en placa considerado es con bloque Tranosa o similar.

La sujeción se suministra entera y premontada en el bloque.

El sistema de sujeción tiene un importante papel en el sistema puesto que es el responsable de aportar elasticidad a la vía.

Las placas guía angulares permiten mantener el ancho de vía. Por último, el mecanismo de sujeción se aprieta con unos tirafondos que se introducen en los huecos que la traviesa tiene practicados al efecto.

### *2.2.1 Montaje de vía en placa*

Las diferentes actividades que componen el montaje de vía en placa son:

1. Ajuste topográfico de la vía

   El montaje es una operación crucial para el funcionamiento de una vía hormigonada. Para asegurar que su realización no va a dar problemas en el futuro se debe hacer una alineación y nivelación lo más exacta posible.

   Para ello, se localizan los puntos accesibles y conocidos en coordenadas. A partir de ellos se sitúan los puntos característicos de la vía previamente calculados: puntos característicos de la traza, del posicionamiento de la rasante y de altura del carril.

2. Montaje de vía

   Uno de los sistemas más rápidos y eficaces para el montaje de vía es el Top-Down, cuyo concepto básico es el de alinear la vía y, una vez alineada, construir la losa que la mantenga en posición.

   De manera que, se efectúa primero una presolera con altura que no llegue al nivel teórico de la base de las cazoletas de los bloques, se aconseja colocar referencias físicas con la medida correcta cada 5 metros para facilitar la nivelación de la presolera.

   Se instala el mallazo para evitar fisuras por retracción en el hormigón de calado y se descargan los bloques, premontados, directamente sobre el mallazo.

   Se colocan los bloques a 60 cm de separación y las falsas traviesas cada 2 bloques, necesarias en nuestro caso al tener bloques independientes Tranosa o similares. Se apoyarán sobre la presolera con los tornillos de regulación previstos para esta función. Los tornillos se protegen con un tubo de plástico que hace la función de encofrado perdido, de manera que el hormigón no se adhiera a los tornillos facilitando su extracción y reempleo.

   A los efectos de obtener una correcta alineación se colocarán tensores apoyados en un murete lateral construido para esta finalidad y en el patín del carril.

   Los dispositivos de soporte y alineación van provistos de piezas metálicas con inclinación 1:20 donde se apoya el patín del carril, esas cuñas van fijas en el soporte a la distancia adecuada para que quede con el ancho final de la vía.

   Después de la distribución de los bloques y de la colocación de los carriles encima de los mismos, se efectuará el apretado de las sujeciones.

   Los carriles se colocan extremo con extremo, dejando la cala teórica de junta de carril, para posteriormente realizar las soldaduras aluminotérmicas. Los extremos de los carriles deben unirse por medio de bridas en su posición. Se soldarán después de tener hormigonada la vía.

3. Ajuste

   Se nivela vertical y horizontalmente la vía mantenida en posición por los dispositivos mencionados.

4. Hormigonado de la vía

   Se efectuarán encofrados verticales para realizar las paredes laterales de las cunetas y la central de drenaje.

   Se vierte hasta llegar al nivel inferior de la cazoleta en los bloques, después se procede a vibrar todo el hormigón. Durante el vertido del hormigón, el carril y la parte superior de los bloques donde se encuentran las sujeciones, deben protegerse mediante plásticos.

   Finalmente, y una vez que ha fraguado el hormigón, se desmontan los tensores, los soportes de nivelación y las falsas traviesas y se procede a la limpieza de la vía, controlándose por última vez la nivelación, alineación y ancho de vía.

## 2.3 ZONA DE TRANSICIÓN ENTRE VÍA EN PLACA Y VÍA SOBRE BALASTO

La conexión entre los dos tipos de vía propuestos requiere de una transición especial para pasar de un sistema al otro. Esta necesidad, de dimensionar la transición entre la vía en placa y la vía sobre balasto, surge debido a que se produce un cambio de rigidez tanto en la infraestructura como en los propios elementos de la vía.

Se ha planteado la utilización de una zona de transición entre ambos tipos de vía, que cumple con las indicaciones de la NAV 7-1-9-1 “Montaje de vía. Montaje y recepción de la superestructura de vía sin balasto sobre bloques prefabricados”.

## 3. MATERIAL DE VÍA

A continuación, se describen los elementos que componen cada una de las dos tipologías de vía anteriormente comentadas.

### 3.1 TRAVIESAS Y SUJECIONES

Las traviesas a instalar serán de tipo monobloque de hormigón pretensado para ancho estándar con separación entre dos ejes de traviesas contiguas de 0,6 metros.

Para la nueva plataforma de la LAV Valencia-Castellón se propone la traviesa AI-VE, exclusiva para ancho estándar, y para las reposiciones de las vías existentes se propone la traviesa AM-VE, empleada actualmente en la infraestructura existente Valencia-Castellón.

*Imagen. Traviesa AI*

*Imagen. Traviesa AM*

Las sujeciones serán de tipo VE, como indica la denominación de la traviesa

### 3.2 BLOQUES PARA VÍA EN PLACA

Se plantean bloques tipo Tranosa o similar consistentes en piezas de hormigón sobre colchones microcelulares, cubriéndose éstos y la parte inferior de los bloques mediante cazoletas elásticas. Se utilizan para ancho estándar y su sujeción es SKL-1 y anclaje GS.

*Imagen. Bloque para vía en placa*

### 3.3 CARRIL

El carril a montar será de tipo 60 E1 de calidad 260 (antiguo UIC-60 de calidad 900 A) en vías generales y aparatos de vía implantados en vía general.

Llegará a obra en forma de barra larga elemental con una longitud mínima de 90 metros. Una vez en vía se conforman las barras largas soldadas definitivas mediante soldadura eléctrica o aluminotérmica.

*Imagen. Carril UIC-60*

## 3.4 APARATOS DE VÍA

Los aparatos de vía a implantar en vía general serán de dos tipos: aparatos de dilatación y desvíos.

Los aparatos de dilatación tienen como función absorber los efectos de las variaciones de temperatura, en los movimientos por retracción y fluencia y de los incrementos

tensionales por frenados/arranques en las barras largas, manteniendo la continuidad en el camino de rodadura

En cuanto a los desvíos, la tipología a implantar dependerá fundamentalmente de las condiciones futuras de explotación y la velocidad objetivo.

Los aparatos de vía serán con carácter general tipo AV, que permitan las máximas velocidades de paso según el tramo.

*Imagen. Ejemplo de desvío*

## 3.5 OTROS ELEMENTOS DE LA SUPERESTRUCTURA

### *3.5.1 Piquetes de vía libre*

Los piquetes de vía son, unos bloques de hormigón, de dimensiones 60 cm de longitud, 35 cm de anchura y 25 cm de altura, sobresaliendo de la superficie de balasto 15 cm y llevando la cara superior inclinación a dos aguas.

Están dispuestos en la vía de tal forma que eviten los alcances entre vehículos ferroviarios en las zonas de desvío, sobre todo en playas de vías y estaciones. Estos piquetes estarán colocados justo antes de la zona en la cual se influencian las trayectorias de dos trenes que confluyen al desvío (zona de alcance). El objeto de estos piquetes es indicar al maquinista no sobrepasar el punto en el cual está ubicado el piquete, ya que, en caso de confluencia de 2 vehículos ferroviarios, el alcance es inminente.

*Imagen. Piquete de vía*

### *3.5.2 Postes hectométricos, kilométricos y de cambio de rasante*

Se dispondrán los correspondientes postes de kilometraje de la vía, los hectométricos y los de cambio de rasante.

Los postes serán de chapa situados sobre los postes de electrificación lo suficientemente visibles para los maquinistas.

En los postes hectométricos y kilométricos se indicará con un número entero el valor del P.K., situándose bajo el mismo el valor de la centena del punto hectométrico correspondiente.

- Están situados a lo largo de la línea e indican la situación kilométrica y hectométrica.
- Llevan en la cara opuesta la misma inscripción.
- El número de arriba indica el kilómetro, el de abajo el hectómetro y la flecha, la dirección en que se encuentra la estación más próxima, para el caso de petición de socorro o de cualquier comunicación.

En las chapas de cambio de rasante se marcará con flecha serigrafiada en color negro el sentido de la inclinación (rampa o pendiente), indicándose sobre la misma, con cifra entera y un decimal el valor de la inclinación (en milésimas). En tramos de pendiente horizontal se imprimirá sobre la chapa una franja horizontal.

- Está situado en los puntos que cambia el perfil de la vía e indican la rasante en milímetros por metro y su longitud en metros.
- Llevan en la cara opuesta la inscripción correspondiente al perfil en el sentido contrario de la circulación.

# APÉNDICE 1. PLANOS.

| Revisión | Fecha | Aprobado | Fecha | Comprobado | Fecha | Realizado | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Edición 1 | 08/10/2021 | R.D.Q. | 08/10/2021 | I.R.H. | 08/10/2021 | F.J.C.C. | P0210J44 |

## ALZADO
ESCALA 1:5

## ALZADO LATERAL POR X
ESCALA 1:5

## PLANTA SUPERIOR
ESCALA 1:5

## SECCIÓN A–A
ESCALA 1:5

## SECCIÓN B–B
ESCALA 1:5

## PLANTA INFERIOR
ESCALA 1:5

## DETALLE X
ESCALA 1:2

## DETALLE Y
ESCALA 1:2,5

NOTAS

–Combinaciones de carga por eje y velocidad del tren para las que se ha diseñado la traviesa:

| Combinación | Carga por eje (t) | Velocidad (km/h) |
|---|---|---|
| 1 | 25 | 160 |
| 2 | 22,5 | 350 |

–Sujeciones compatibles con la traviesa:
VM.
VE.

–Ancho de diseño (mm): 1437

–Marcas en el hombro (DETALLE Y) grabadas mediante métodos permanentes.

–Cuando la fabricación abarque más de un turno, este se indicará como T1, T2 o T3.

–La placa de denominación tipología–sujeción incluirá como último término "K0", cuando la traviesa incorpore suela para protección del balasto

–La masa de la traviesa es un valor orientativo: cada fabricante declarará su valor nominal.

–Cotas críticas encerradas en rectángulo

* Las cotas que aparecen en este plano como "XXX" son diferentes cotas principales y/o criticas: deben figurar sus distintos valores, que dependerán del diseño y el fabricante. También es orientativa la geometría de las diferentes vistas que aparecen.

* Este plano contiene los datos mínimos necesarios para la definición general de la traviesa. El plano de la traviesa de cada fabricante incluirá la información complementaria que prescribe la ET 03.360.571.8 (masa de la traviesa; posición y tamaño de las marcas de trazabilidad; tipologia y elementos auxiliares de la armadura), así como otras cotas de interés

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA

TITULO:
ESTUDIO INFORMATIVO DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD VALENCIA - CASTELLÓN

AUTOR: SENER

ESCALA ORIGINAL: VARIAS
Numérica: DIN A-3
Gráfica: 0

FECHA: OCTUBRE 2021

Nº DE PLANO: AN 8.1.1
HOJA 1 DE 2

TITULO DEL PLANO:
SUPERESTRUCTURA DE VÍA
TRAVIESA MONOBLOQUE AI

| Revisión | Fecha | Aprobado | Fecha | Comprobado | Fecha | Realizado |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Edición 1 | 08/10/2021 | R.D.Q. | 08/10/2021 | I.R.H. | 08/10/2021 | F.J.C.C. |

P0210J44

## ALZADO
ESCALA 1:5

## PLANTA SUPERIOR
ESCALA 1:5

## PLANTA INFERIOR
ESCALA 1:5

## DETALLE X
ESCALA 1:2,5

## DETALLE Z
ESCALA 1:2,5

## DETALLE Y
ESCALA 1:2,5

## ALZADO LATERAL POR X
ESCALA 1:5

## SECCIÓN A–A
ESCALA 1:5

## SECCIÓN B–B
ESCALA 1:5

## SECCIÓN C–C
ESCALA 1:5

## SECCIÓN D–D
ESCALA 1:5

## NOTAS

–Combinaciones de carga por eje y velocidad del tren para las que se ha diseñado la traviesa:

| Combinación | Carga por eje (t) | Velocidad (km/h) |
|---|---|---|
| 1 * | 25 | 160 |
| 2 | 22,5 | 350 |

(*) Con carril 54E1 la combinación 1 será 25/150

–Sujeciones compatibles con la traviesa:

VM.
VE.

–Matrículas

| Traviesa | Sujeción | Perfil 54E1 | Perfil 60E1 |
|---|---|---|---|
| AM | VE | 60.704.0.140 | 60.704.0.150 |
| AM C/SUELA | | 60.704.0.141 | 60.704.0.151 |

–Ancho de diseño (mm): 1668 ó 1437

–Marcas en el hombro (DETALLE Y) grabadas mediante métodos permanentes

–Cuando la fabricación abarque más de un turno, este se indicará como T1, T2 o T3.

–La placa de denominación tipología–sujeción incluirá como último término "K0", cuando la traviesa incorpore suela para protección del balasto

–La masa de la traviesa es un valor orientativo: cada fabricante declarará su valor nominal.

–Cotas críticas encerradas en rectángulo

Cotas en mm.

* Las cotas que aparecen en este plano como "XXX" son diferentes cotas principales y/o criticas: deben figurar sus distintos valores, que dependerán del diseño y el fabricante. También es orientativa la geometría de las diferentes vistas que aparecen.

* Este plano contiene los datos mínimos necesarios para la definición general de la traviesa. El plano de la traviesa de cada fabricante incluirá la información complementaria que prescribe la ET 03.360.571.8 (masa de la traviesa; posición y tamaño de las marcas de trazabilidad; tipología y elementos auxiliares de la armadura), así como otras cotas de interés.

** El valor de esta cota es 161 mm cuando la traviesa se diseña en combinación con la placa de asiento PAE, y 184 mm cuando el diseño contempla la placa de asiento PAE–Z.

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA

TITULO:
ESTUDIO INFORMATIVO DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD VALENCIA - CASTELLÓN

AUTOR: SENER

ESCALA ORIGINAL: VARIAS
Numérica: DIN A-3
Gráfica: 0

FECHA: OCTUBRE 2021

Nº DE PLANO: AN 8.1.1
HOJA 2 DE 2

TITULO DEL PLANO:
SUPERESTRUCTURA DE VÍA
TRAVIESA MONOBLOQUE AM-05

| Realizado | Fecha | Comprobado | Fecha | Aprobado | Fecha | Revisión |
|---|---|---|---|---|---|---|
| F.J.C.C | 08/10/2021 | I.R.H. | 08/10/2021 | R.D.Q. | 08/10/2021 | Edición 1 |

P0210J44

ALZADO

S/E

PLANTA SUPERIOR

S/E

## NOTAS

–Los componentes indicados en este plano hacen referencia a un único conjunto. La traviesa necesita dos conjuntos.

–Si el trazado lo requiere pueden emplearse placas acodadas con sobreancho. A continuación se indica la relación de placas disponibles y los anchos resultantes:

| PLACA ACODADA LIGERA DE SUJECIÓN A–2 | |
|---|---|
| TIPO | MATRÍCULA |
| A2/+2.5 | 60.740.0.125 |
| A2 | 60.740.0.100 |
| A2/–2.5 | 60.740.0.102 |

| ANCHO | COMBINACIÓN DE PLACAS | | | |
|---|---|---|---|---|
| | EXT. VÍA | INT. VÍA | INT. VÍA | EXT. VÍA |
| 1435 | A2 | A2 | A2 | A2 |
| 1437,5 | A2 | A2 | A2/+2.5 | A2/–2.5 |
| 1440 | A2/–2.5 | A2/+2.5 | A2/+2.5 | A2/–2.5 |

Nota: Por ser la traviesa AI simétrica, a las combinaciones de esta tabla deben sumarse las alternativas simétricas.

| MARCA | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | ESPECIFICACIÓN TÉCNICA O NORMA UNE | Nº DE PLANO Y/O MATRÍCULA | MATERIAL | MASA g (Valor informativo) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 06 | CLIP SKL–1 | 2 | E.T. 03.360.566.8 | PAV 01_02.01.001 60.710.0.000 | 38 Si 7 | 481,0 |
| 05 | TIRAFONDO AV–1 CON ARANDELA | 2 | E.T. 03.360.573.4 | P16.8002.00 | T: Acero 5.6 UNE–EN ISO 898–1 A: S275JR UNE–EN 10025 | 630,0 |
| 04 | PLACA ACODADA A2 | 2 | E.T. 03.360.578.3 | PAV 01_03.01.001 60.740.0.100 | PA 6.6 +35% F. V. | 130,0 |
| 03 | PLACA ELÁSTICA DE ASIENTO PAE–2 | 1 | E.T. 03.360.570.0 | PAV 01_04.01.002 60.721.0.060 | TPE | 161,5 |
| 02 | VAINA ANTIGIRO EXTRAÍBLE | 2 | E.T. 03.360.575.9 | P16.8001.00 | P.A.6.6+35% F.V. (CUERPO) P.A.6+50% F.V. (ANTIGIRO) | 67,5 |
| 01 | TRAVIESA AI | 1 | E.T. 03.360.571.8 | P16.5315.01–.08 | | |


GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA


TITULO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD VALENCIA - CASTELLÓN

AUTOR: SENER

ESCALA ORIGINAL: S/E
Numérica: DIN A-3
Gráfica:

FECHA: OCTUBRE 2021

Nº DE PLANO: AN 8.2

HOJA 1 DE 2

TITULO DEL PLANO: SUPERESTRUCTURA DE VÍA SUJECIÓN VE TRAVIESA AI

| Realizado | Fecha | Comprobado | Fecha | Aprobado | Fecha | Revisión |
|---|---|---|---|---|---|---|
| F.J.C.C | 08/10/2021 | I.R.H. | 08/10/2021 | R.D.Q. | 08/10/2021 | Edición 1 |

P0210J44

## ALZADO

S/E

## PLANTA SUPERIOR

S/E

## NOTAS

- Los componentes que figuran en este plano son todos los que requiere la traviesa. En el caso específico de las vainas alojadas en orificios no pasantes, podrá emplearse un tapón al efecto pero existen alternativas de fabricación que permiten cerrar adecuadamente la vaina sin interferir con los cables de pretensado.
- En algunas traviesas AM las vainas del hilo único se sitúan alineadas con el eje de la traviesa.
- Cuando la traviesa sólo se suministre con las sujeciones de un ancho de vía específico, incluirá tapones (elemento 10) para proteger las vainas sin uso.
- La traviesa AM puede incorporar placas de asiento PAE-1 o PAE-2, según proceda, en vez de las PAE-Z que figuran en este plano, en función del diseño del fabricante
- Por necesidades del trazado pueden emplearse placas acodadas con sobreancho. A continuación se indica la relación de placas disponibles y los sobreanchos resultantes con el empleo de cada placa acodada:

| PLACA ACODADA LIGERA DE SUJECIÓN A-2 | | SOBREANCHO OBTENIDO SEGÚN MODELO DE PLACA ACODADA | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Hilo Común | | | Hilo doble ancho internacional | | | Hilo doble ancho ibérico | | |
| TIPO | MATRÍCULA | EXT. VÍA | INT. VÍA | Sobreancho añadido a la vía | INT. VÍA | EXT. VÍA | Sobreancho añadido a la vía | INT. VÍA | EXT. VÍA | Sobreancho añadido a la vía |
| A2/E-54 | 60.740.0.200 | A2/E-54 | A2/I-54 | 0 | A2/I-54 | A2/E-54-2,5 | 0 | A2/I-54 | A2/E-54 | 0 |
| A2/I-54 | 60.740.0.210 | A2/E-60 | A2/I-60 | 0 | A2/I-60 | A2/E-60-2,5 | 0 | A2/I-60 | A2/E-60 | 0 |
| A2/E-60 | 60.740.0.600 | A2/E-54-2,5 | A2/I-54+2,5 | 2,5 | A2/I-54+2,5 | A2/E-54-5 | 2,5 | A2/I-54+2,5 | A2/E-54-2,5 | 2,5 |
| A2/I-60 | 60.740.0.610 | A2/E-60-2,5 | A2/I-60+2,5 | 2,5 | | | | A2/I-60+2,5 | A2/E-60-2,5 | 2,5 |
| A2/E-54-2,5 | 60.740.0.202 | A2/E-54-5 | A2/I-54+5 | 5 | | | | A2/I-54+5 | A2/E-54-5 | 5 |
| A2/I-54+2,5 | 60.740.0.225 | | | | | | | | | |
| A2/E-60-2,5 | 60.740.0.602 | | | | | | | | | |
| A2/I-60+2,5 | 60.740.0.625 | | | | | | | | | |
| A2/E-54-5 | 60.740.0.205 | | | | | | | | | |
| A2/I-54+5 | 60.740.0.250 | | | | | | | | | |

Notas: Se admite cualquier combinación de placas, si bien, se recomienda mantener un reparto uniforme entre hilos

Para cada ancho de vía, el sobreancho resultante se calculará como la suma de los sobreanchos de sus dos hilos.

| MARCA | DESCRIPCIÓN | | CANTIDAD | ESPECIFICACIÓN TÉCNICA O NORMA UNE | Nº DE PLANO Y/O MATRÍCULA | MATERIAL | MASA g (Valor informativo) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | TAPÓN VAINA PARA SUJECIÓN VE | | 2 | | PAV 01_07.01.001 | Polietileno LDPE | 4,2 | |
| 09 | CLIP SKL-1 | | 6 | E.T. 03.360.566.8 | PAV 01_02.01.001<br>60.710.0.000 | 38 Si 7 | 481,0 | |
| 08 | TIRAFONDO AV-1 CON ARANDELA | | 6 | E.T. 03.360.573.4 | P16.8002.00 | T: Acero 5.6 UNE-EN ISO 898-1<br>A: S275JR UNE-EN 10025 | 630,0 | |
| | PLACA ACODADA LIGERA DE SUJECIÓN A-2 | | | E.T. 03.360.578.3 | PAV 01_03.01.002<br>PAV 01_03.01.003<br>PAV 01_03.01.004<br>PAV 01_03.01.005<br>Matrículas: varias | PA 6.6<br>+35% F. V. | | |
| | CARRIL 54E1 | CARRIL 60E1 | | | | | | |
| 07 | A2/E-54 | A2/E-60 | 2 | | | | 173,0 | 160,0 |
| 06 | A2/I-54 | A2/I-60 | 3 | | | | 124,5 | 118,0 |
| 05 | A2/E-54/-2,5 | A2/E-60/-2,5 | 1 | | | | 167,5 | 155,0 |
| | PLACA ELÁSTICA DE ASIENTO PAE | | | E.T. 03.360.570.0 | PAV 01_04.01.001<br>PAV 01_04.01.002<br>Matrículas: varias | TPE | | |
| | CARRIL 54E1 | CARRIL 60E1 | | | | | | |
| 04 | PAE-1 | PAE-2 | 1 | | | | 160,5 | 167,5 |
| 03 | PAE-Z54 | PAE-Z60 | 2 | | | | 155,5 | 161,0 |
| 02 | VAINA ANTIGIRO EXTRAÍBLE | | 6 | E.T. 03.360.575.9 | P16.8001.00 | PA 6.6+35% F.V. (CUERPO)<br>PA 6+50% F.V. (ANTIGIRO) | 67,5 | |
| 01 | TRAVIESA AM | | 1 | E.T. 03.360.571.8 | P16.5320.01-03-05-06-08 | | | |

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA

TITULO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD VALENCIA - CASTELLÓN

AUTOR: SENER

ESCALA ORIGINAL: S/E
Numérica: DIN A-3
Gráfica:

FECHA: OCTUBRE 2021

Nº DE PLANO: AN 8.2
HOJA 2 DE 2

TITULO DEL PLANO: SUPERESTRUCTURA DE VÍA SUJECIÓN VE TRAVIESA AM

| Realizado | Fecha | Comprobado | Fecha | Aprobado | Fecha | Revisión |
|---|---|---|---|---|---|---|
| F.J.C.C. | 08/10/2021 | I.R.H. | 08/10/2021 | R.D.Q. | 08/10/2021 | Edición 1 |

P0210J44

# CARRIL UIC-60

ESCALA 1/1

Nota: cotas en mm.

## NÚMERO DE COLADA

S/E

## MARCAS DE FABRICACIÓN

S/E

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA

TITULO: ESTUDIO INFORMATIVO DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD VALENCIA - CASTELLÓN

AUTOR: SENER

ESCALA ORIGINAL: INDICADAS — Numérica: DIN A-3 — Gráfica:

FECHA: OCTUBRE 2021

Nº DE PLANO: AN 8.3 — HOJA 1 DE 1

TITULO DEL PLANO: SUPERESTRUCTURA DE VÍA CARRIL 60E1

| P0210J44 | Realizado | Fecha | Comprobado | Fecha | Aprobado | Fecha | Revisión |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F.J.C.C. | 08/10/2021 | I.R.H. | 08/10/2021 | R.D.Q. | 08/10/2021 | Edición 1 |

PLANTA
ESCALA 1:50

SECCIÓN
ESCALA 1:50

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA

TITULO:
ESTUDIO INFORMATIVO DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD VALENCIA - CASTELLÓN

AUTOR: SENER

ESCALA ORIGINAL: 1/50
Numérica: DIN A-3
Gráfica: 0 0.5 1.0

FECHA: OCTUBRE 2021

Nº DE PLANO: AN 8.1.4
HOJA 1 DE 2

TITULO DEL PLANO:
SUPERESTRUCTURA DE VÍA
SISTEMA BLOQUE TRANOSA ANCHO ESTÁNDAR
DEFINICIÓN SECCIÓN TIPO

| Revisión | Fecha | Aprobado | Fecha | Comprobado | Fecha | Realizado | Fecha |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Edición 1 | 08/10/2021 | R.D.Q. | 08/10/2021 | I.R.H. | 08/10/2021 | F.J.C.C. | 08/10/2021 |

P0210J44

CORTE LONGITUDINAL A-B

SIN ESCALA

CORTE TRANSVERSAL C-C

SIN ESCALA

VISTA ISOMETRICA

DETALLE DE PREMONTAJE

SIN ESCALA

NOTAS:

Todos los elementos se suministran premontados.

El plano representado corresponde a la rúbrica R1 / 0 (V20.13002.00).

PESO: ≈ 95Kg.

UNIDAD DE MEDIDA: Todas las cotas están expresadas en milímetros.

CUADRO DE COMBINACIONES DE LAS PLACAS ACODADAS LIGERAS DE SUJECIÓN A2

| ANCHO VÍA | EXT. VÍA | INT. VÍA | INT. VÍA | EXT. VÍA |
|---|---|---|---|---|
| 0 | A2 Pos. 05 | A2 Pos. 05 | A2 Pos. 05 | A2 Pos. 05 |
| +2.5 | A2-2.5 Pos. 04 | A2+2.5 Pos. 06 | A2 Pos. 05 | A2 Pos. 05 |
| +5 | A2-2.5 Pos. 04 | A2+2.5 Pos. 06 | A2+2.5 Pos. 06 | A2-2.5 Pos. 04 |
| +7,5 | A2-5 Pos. 03 | A2+5 Pos. 07 | A2+2.5 Pos. 06 | A2-2.5 Pos. 04 |
| +10 | A2-5 Pos. 03 | A2+5 Pos. 07 | A2+5 Pos. 07 | A2-5 Pos. 03 |

| CANT. | CANT. | CANT. | CANT. | CANT. | CANT. | CANT. | CANT. | CANT. | CANT. | CANT. | CANT. | CANT. | CANT. | CANT. | POS. | DESIGNACIÓN | MATERIAL | Nº DIBUJO O NORMA | PESO UNITARIO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 16 | COLCHÓN AGLOMERADO LF | | V20.00005.00 | |
| - | - | - | 1 | 1 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 15 | COLCHÓN AGLOMERADO K80 | | V20.00040.00 | |
| - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | 1 | - | - | - | - | - | - | 14 | COLCHÓN AGLOMERADO K30 | | V20.00035.00 | |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | 1 | - | - | - | 13 | COLCHÓN MICROCELULAR TIPO RESEAU | | V20.00004.00 | |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | 1 | 12 | COLCHÓN MICROCELULAR TIPO METRO | | V20.00003.00 | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11 | CAZOLETA CON ACANALADURAS ASIMÉTRICAS | | V20.00001.00 | |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 10 | ARANDELA PLANA 50x24x4mm | | V02.01004.00M | |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 09 | TIRAFONDO GS TIPO E-7 | | V03.00011.07 | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 08 | PLACA DE ASIENTO ELÁSTICA PAE-2 60E1 | | V04.00006.00P | |
| 1 | - | - | 1 | - | - | 1 | - | - | 1 | - | - | 1 | - | - | 07 | PLACA ACODADA LIGERA A2 +5mm | | V04.02000.03P | |
| - | 1 | - | - | 1 | - | - | 1 | - | - | 1 | - | - | 1 | - | 06 | PLACA ACODADA LIGERA A2 +2.5mm | | V04.02000.01P | |
| - | - | 2 | - | - | 2 | - | - | 2 | - | - | 2 | - | - | 2 | 05 | PLACA ACODADA LIGERA A2 +0mm | | V04.02000.00P | |
| - | 1 | - | - | 1 | - | - | 1 | - | - | 1 | - | - | 1 | - | 04 | PLACA ACODADA LIGERA A2 -2.5mm | | V04.02000.02P | |
| 1 | - | - | 1 | - | - | 1 | - | - | 1 | - | - | 1 | - | - | 03 | PLACA ACODADA LIGERA A2 -5mm | | V04.02000.04P | |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 02 | CLIP ELÁSTICO SKL-1, PINTADO ROJO | | V01.04001.01M | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 01 | BLOQUE EXTRAIBLE "RUC60" VAINA GS | | V20.03002.00 | |
| ±5 | ±2.5 | +0 | ±5 | ±2.5 | +0 | ±5 | ±2.5 | +0 | ±5 | ±2.5 | +0 | ±5 | ±2.5 | +0 | | | | | |
| R5: k LF | | | R4: k50 | | | R3: k20 | | | R2: k15 | | | R1: k10 | | | | | | | |

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS

DIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA RED FERROVIARIA

TITULO:

ESTUDIO INFORMATIVO DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD VALENCIA - CASTELLÓN

AUTOR:

SENER

ESCALA ORIGINAL:

S/E

Numérica: DIN A-3

Gráfica:

FECHA:

OCTUBRE 2021

Nº DE PLANO:

AN 8.1.4

HOJA 2 DE 2

TITULO DEL PLANO:

SUPERESTRUCTURA DE VÍA

SISTEMA BLOQUE TRANOSA ANCHO ESTÁNDAR

DETALLE