

ANEJO Nº 8. SUPERESTRUCTURA Y SECCIONES TIPO

ANEJO Nº 8. SUPERESTRUCTURA Y SECCIONES TIPO**ÍNDICE**

1	INTRODUCCIÓN.....	1	4.5	APARATOS DE VÍA.....	20
2	SITUACIÓN ACTUAL.....	1	4.5.1	DSIH-GAV-60-500-0,071-CR- TC.....	21
3	CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA SUPERESTRUCTURA.....	3	4.5.2	DSIH-G-60-250-0,11-CC- TC.....	21
3.1	CLASIFICACIÓN DE LA LÍNEA Y TRÁFICO FERROVIARIO PREVISTO SEGÚN LA NORMA ADIF.....	4	4.5.3	DSIH-G-60-190-0,11-CR- TC.....	22
3.2	CLASIFICACIÓN DE LA LÍNEA Y TRÁFICO FERROVIARIO PREVISTO SEGÚN LA FICHA 714-R DE LA UIC.....	4			
4	CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS DE LA SUPERESTRUCTURA DE VÍA.....	5			
4.1	DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DEL E.I.....	5			
4.1.1	Alternativa 1.....	5			
4.1.2	Alternativa 2.....	5			
4.2	VÍA EN BALASTO.....	6			
4.2.1	Cálculo de espesor mínimo de balasto+subbalasto según la N.A.V.....	6			
4.2.2	Cálculo de espesor mínimo de balasto+subbalasto según la UIC-719 R.....	7			
4.2.3	Espesor mínimo de balasto y subbalasto según Instrucciones y Recomendaciones de ADIF.....	7			
4.2.4	Conclusiones.....	7			
4.3	CARRIL, TRAVIESAS Y SUJECIONES.....	8			
4.3.1	Carril.....	8			
4.3.2	Traviesas.....	8			
4.3.3	Sujeciones.....	9			
4.4	VÍA SIN BALASTO.....	16			
4.4.1	Estructura del sistema.....	16			
4.4.2	Carril, traviesas y sujeciones.....	17			
4.4.3	Tramos de transición entre tramos de vía en placa y vía con balasto.....	19			



3 CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA SUPERESTRUCTURA.

La vía está sometida a unas acciones verticales y a otras horizontales provocadas por la circulación de los trenes. Teóricamente sólo debería soportar los esfuerzos verticales procedentes del peso de los vehículos y los transversales debidos a la fuerza centrífuga que éstos ejercen en las alineaciones curvas. En la práctica, tales esfuerzos quedan aumentados por diferentes causas que pueden llegar a duplicarlos. Entre ellas existen:

- El imprescindible juego de la vía.
- El ángulo de ataque de la rueda al carril.
- Las irregularidades que se producen en el perfil y planta de la vía.
- Las oscilaciones que adquieren las partes suspendidas de los vehículos.
- El peralte en las curvas no adecuado a las diferentes velocidades de los distintos tipos de tráfico.
- El deslizamiento de las llantas de las ruedas de los vehículos sobre los carriles.



- El rozamiento de las llantas sobre los carriles (que hace posible el avance de los trenes).
- Los rozamientos y acciones de las pestañas de las ruedas sobre dichos carriles.
- Las deformaciones del carril por las fluctuaciones de temperatura, etc.

Vía con balasto

La banqueta de balasto tiene como finalidad repartir las cargas verticales sobre la plataforma y absorber los esfuerzos horizontales impidiendo el desplazamiento de la vía, tanto longitudinal como transversalmente. Para cumplir estos fines, el balasto que la constituye debe estar bien consolidado, además de poseer unas características adecuadas, y la propia banqueta debe estar dotada de dimensiones suficientemente amplias, pero no excesivas, dado el coste del balasto y el sobrepeso que supone aumentar la plataforma para alojarla.

De acuerdo con las Normas N.A.V.2-1-0.1 y la N.A.V.3-4-0.0, que examinan la interacción balasto-plataforma, el efecto de la banqueta debe complementarse mediante una subbase que mejore su drenaje y contribuya a repartir las cargas verticales sobre la plataforma, asegurando, entre ambas, el buen comportamiento de la vía bajo los puntos de vista de su nivelación, rigidez, alineación y drenaje.

Las dimensiones de la banqueta y resto de capas que componen la subbase dependen de una serie de factores, entre los que destacamos:

- Las características de los suelos que constituyen la plataforma, en el tramo de vía considerado.
- Las características de la plataforma como conjunto.
- Las condiciones climatológicas de la zona de ubicación de la plataforma.
- El armamento de la vía.
- Las características del tráfico en el tramo considerado.

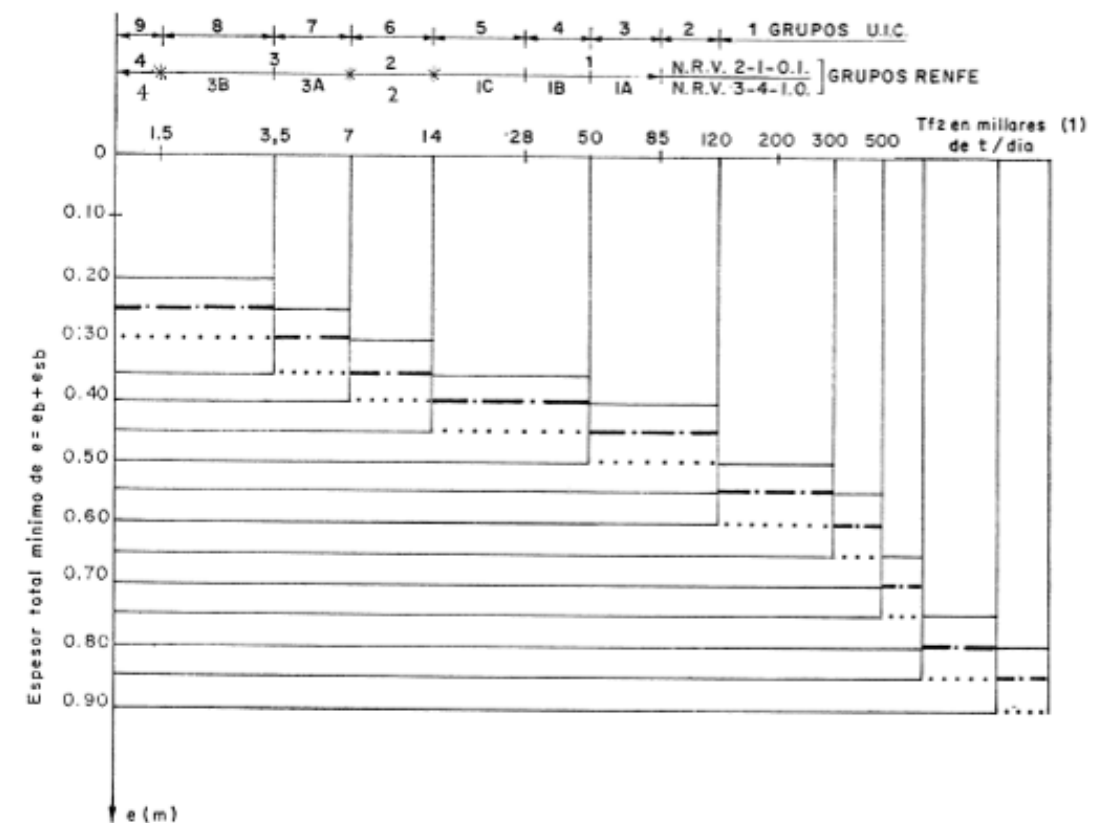
Vía en placa

La capa base tiene como finalidad soportar las cargas verticales y absorber los esfuerzos horizontales impidiendo el desplazamiento de la vía, tanto longitudinal como transversalmente.

3.1 CLASIFICACIÓN DE LA LÍNEA Y TRÁFICO FERROVIARIO PREVISTO SEGÚN LA NORMA ADIF

De acuerdo con las Normas NAV 2-1-0.1 “Obras de Tierra. Capas de Asiento Ferroviarias” y la NAV 3-4-1.0 “Balasto. Dimensionamiento de la Banqueta”, el tramo Alcantarilla – Almendricos pertenece a la 4ª zona del grupo 3A (equivalente al grupo 7 de la UIC).

3.2 CLASIFICACIÓN DE LA LÍNEA Y TRÁFICO FERROVIARIO PREVISTO SEGÚN LA FICHA 714-R DE LA UIC



El grupo 3A de ADIF equivale al grupo 7 de la UIC.

4 CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS DE LA SUPERESTRUCTURA DE VÍA

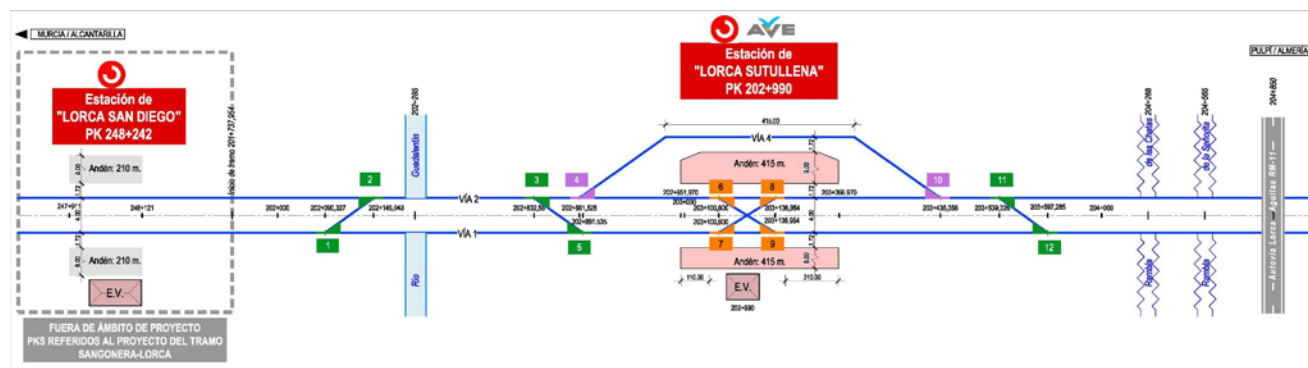
En este punto se describen las características de los elementos que conformarán la superestructura de vía con balasto y sin balasto de los tramos objeto del presente proyecto: las traviesas, los aparatos de vía, etc.

4.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DEL E.I.

En primer lugar se va a realizar un resumen de las alternativas que se han seleccionado.

4.1.1 Alternativa 1

Se trata de una solución en superficie con dos vías. Se adjunta a continuación un esquema de vía de la alternativa.



El objetivo final de esta actuación es construir una vía doble de alta velocidad en ancho UIC.

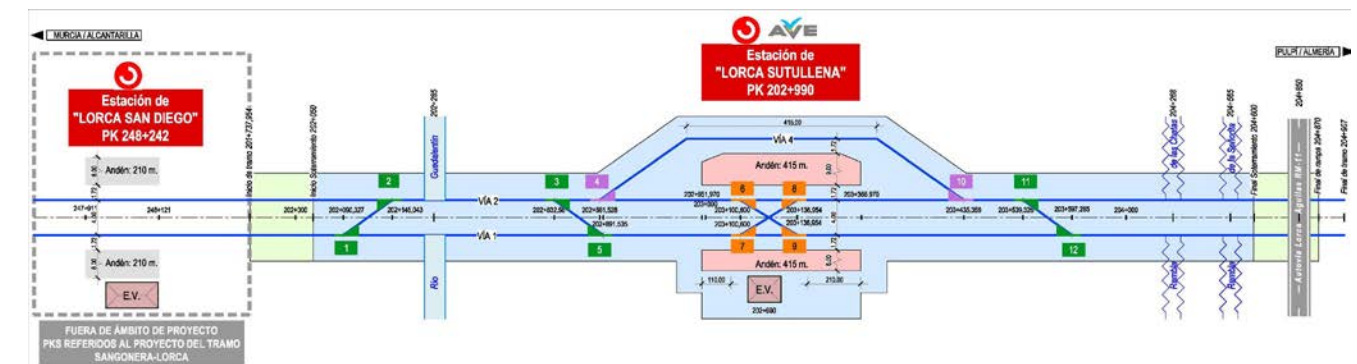
Antes de poder llegar a completar el objetivo principal de montar ambas vías en ancho internacional, se puede dar la situación intermedia de plantear montar en una primera fase, una de las vías en ancho ibérico y la otra en UIC.

- Vía 1: ancho ibérico
- Vía 2: ancho UIC

Esta alternativa plantea vía doble de ancho UIC discurriendo en superficie en todo el tramo, aprovechando el corredor de la vía actual. En la estación de Sutullena, se ubicarían los servicios de Alta Velocidad y de cercanías, dejando la estación de San Diego, exclusivamente para los servicios de cercanías.

4.1.2 Alternativa 2

Se trata de una solución en la cual existe un tramo de 2,55 km soterrado. Se adjunta a continuación el esquema de vía de la alternativa.



En la alternativa 1, la superestructura a definir será en balasto. Sin embargo, en la alternativa 2 que es toda soterrada, se plantea vía en placa.

Antes de llegar a la situación definitiva de vía doble de ancho UIC puede ser necesario una fase intermedia donde sea necesario compaginar circulaciones de cercanías en ibérico y circulaciones de alta velocidad. Para ello será necesario montar una de las vías con superestructura polivalente.

Esta alternativa plantea vía doble de ancho UIC en todo el tramo, empezando con una rampa descendente de 15 milésimas para cruzar por debajo el río Guadalentín, y salir a superficie, tras el cruce con la Carretera RM-11. Al igual que en la Alternativa 1, en la estación de Sutullena, se ubicarían los servicios de Alta Velocidad y de cercanías, dejando la estación de San Diego, exclusivamente para los servicios de cercanías.

El soterramiento tiene una longitud total de 2.550 m, desde el P.K. 202+050,000 al P.K. 204+600,000.

4.2 VÍA EN BALASTO

El dimensionamiento de las distintas capas de asiento ferroviarias se realiza teniendo en cuenta lo establecido en la normas.

La banqueta de balasto tiene como finalidad repartir las cargas verticales sobre la plataforma y absorber los esfuerzos horizontales impidiendo el desplazamiento de la vía, tanto longitudinal como transversalmente. Para cumplir estos fines, el balasto que la constituye debe estar bien consolidado, además de poseer unas características adecuadas, y la propia banqueta debe estar dotada de dimensiones suficientemente amplias, pero no excesivas, dado el alto coste del balasto.

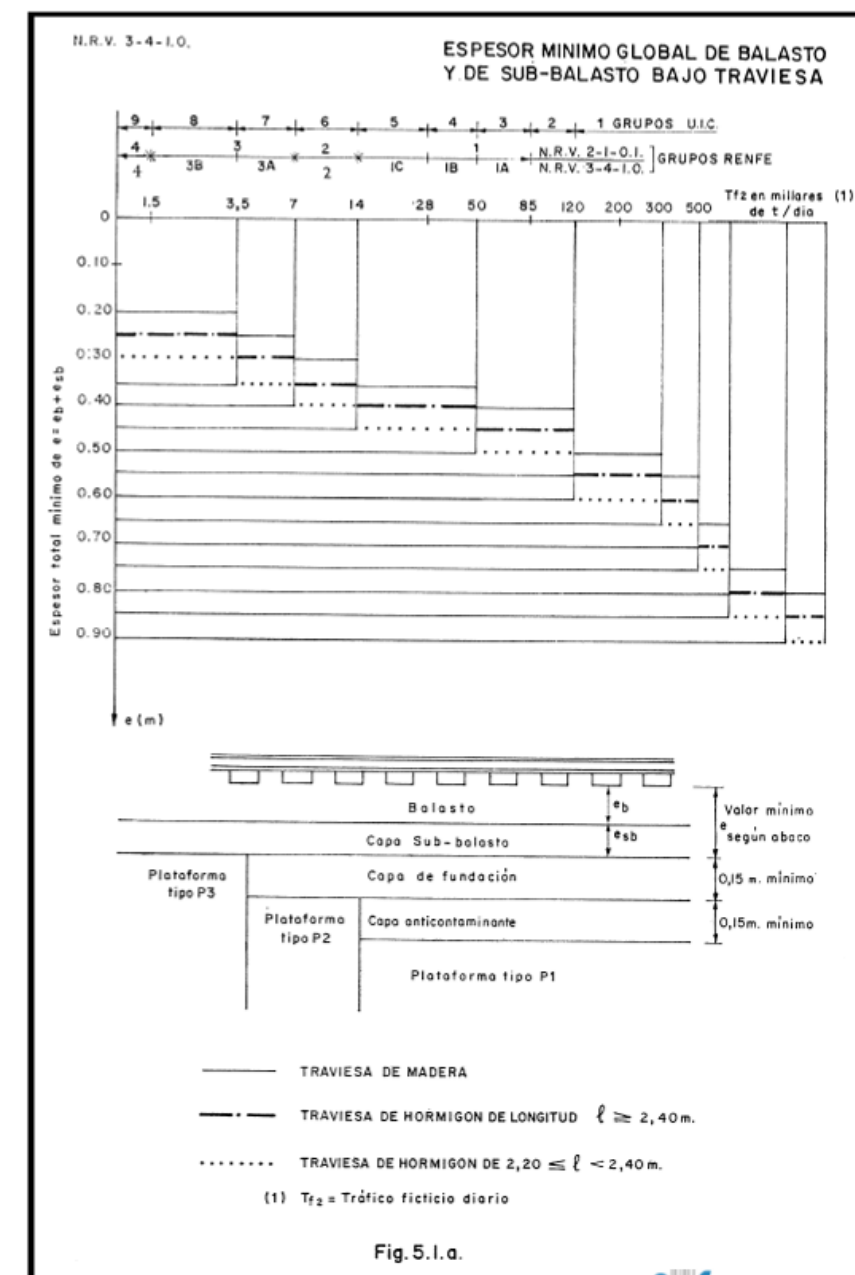
De acuerdo con las normas, que examinan la interacción balasto-plataforma, el efecto de la banqueta debe complementarse mediante una subbase que mejore su drenaje y contribuya a repartir las cargas verticales sobre la plataforma, asegurando, ente ambas, el buen comportamiento de la vía bajo los puntos de vista de su nivelación, rigidez, alineación y drenaje.

Las dimensiones de la banqueta y resto de capas que componen la subbase dependen de una serie de factores, entre los que destacan:

- Las características de los suelos que constituyen la plataforma, en el tramo de vía considerado.
- Las características de la plataforma como conjunto.
- Las condiciones climatológicas de la zona de ubicación de la plataforma.
- El armamento de la vía.
- Las características del tráfico en el tramo considerado.

4.2.1 Cálculo de espesor mínimo de balasto+subbalasto según la N.A.V.

Se incluye a continuación el método ADIF de cálculo de espesores de balasto + subbalasto. Este modelo aplica los últimos modelos contrastados por el informe ORE y plasmados en la ficha UIC-719 R. Se han demostrado totalmente válidos para vías que presentan una separación entre traviesas del orden de 0,60 m y para una carga máxima por eje de los vehículos remolcados de hasta 250 KN.



Entrando en el ábaco con nuestro grupo y tráfico se obtiene que el espesor mínimo (suma del espesor de balasto y subbalasto) estará entre 25 y 35 cm.

En cuanto a los espesores de cada una de las capas las normas N.A.V. indican lo siguiente:

- El espesor de balasto debe ser 30 cm en las líneas de velocidad superior a 120 Km/h.
- Cuando el espesor de la capa de balasto sea superior a la mitad de la suma de los espesores de balasto y subbalasto, el espesor de subbalasto aumenta en la misma cantidad. Esto significa que el espesor de subbalasto debe de ser de 30 cm.

4.2.2 Cálculo de espesor mínimo de balasto+subbalasto según la UIC-719 R

El espesor de las capas de asiento (balasto + subbalasto) debe ser, según el código UIC 719 igual o superior a "e". La expresión para "e" es la siguiente:

$$e = E + a + b + c + d + f + g$$

donde E ,a, b , c, d, f y g son factores que dependen del tipo de plataforma, la velocidad de proyecto, el tipo de traviesa, la dificultad de la obra, la carga máxima de eje y la relación entre el tipo de plataforma y la velocidad de proyecto.

E	=	0,45 m (Para plataformas de clase P3)
a	=	-0,050 m (Para Velocidad > 200 km/hora)
b	=	-0,05 m (para traviesas de 2,6 m de longitud)
c	=	0,00 m (Para dimensionamiento normal)
d	=	0,05 m (Para carga máxima remolcada por eje \leq 225 KN)
f	=	0 (Plataforma P3). La norma UIC exige para líneas de alta velocidad que la plataforma sea del tipo P3.

$$g = 0 \text{ (ausencia de geotextil)}$$

Aplicando valores, se obtiene el siguiente espesor mínimo:

$$e = 0,40 \text{ m para Plataforma tipo P3}$$

4.2.3 Espesor mínimo de balasto y subbalasto según Instrucciones y Recomendaciones de ADIF

Las instrucciones y recomendaciones de ADIF indican los siguientes espesores mínimos para las líneas de alta velocidad:

- Espesor de subbalasto: 30 cm
- Espesor de balasto: 35 cm (40 cm en el caso de los viaductos)

4.2.4 Conclusiones

La suma del espesor de balasto y subbalasto debe de cumplir lo siguiente:

1. Por la N.A.V. debe de ser \geq 0,60 m.
2. Por la UIC 719 debe de ser \geq 0,40 m
3. Según las Instrucciones y recomendaciones de Adif debe ser como mínimo de 0,65 m.

Resumiendo, los espesores dispuestos son los siguientes:

Espesor de balasto: 35 cm

Espesor de subbalasto: 30 cm

Tal y como queda justificado en este apartado, estos espesores cumplen todas las condiciones indicadas anteriormente.

El espesor de balasto en las estructuras definidas e será de 40 cm.

4.3 CARRIL, TRAVIASAS Y SUJECIONES.

4.3.1 Carril.

El carril proyectado es del tipo será del tipo UIC-60 en todo el tramo.

Sus características son las siguientes, referidas a la Norma Europea CEN/TC256/WG4 “Flat Bottom symmetrical railway rails 46 kg/m and above” (Carriles simétricos de base plana de 46 kg/m y superiores) de Marzo de 1998:

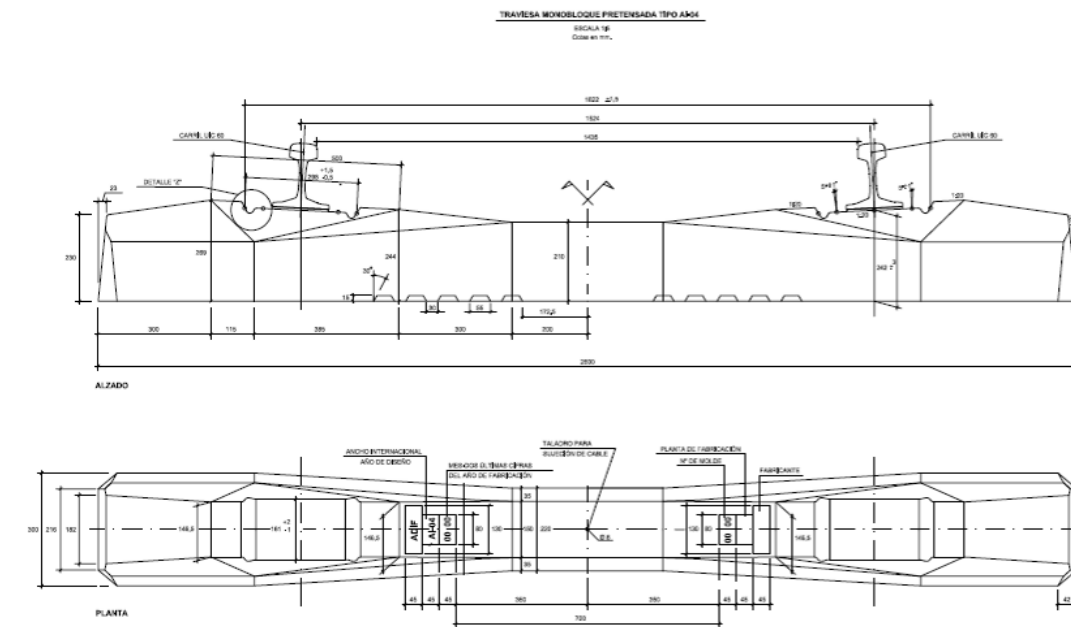
- Perfil del carril: clase X
- Enderezado: clase A
- Grado del acero: 260(Carbono-Manganeso)
- Resistencia a tracción: $R_m \geq 880 \text{ N/mm}^2$
- Dureza: 260/300 HBW
- Alargamiento: $A \geq 10\%$

4.3.2 Traviesas.

Tal y como se ha descrito anteriormente existen distintos tipos de superestructura en función de la alternativa seleccionada y de la fase de construcción.

4.3.2.1 Ancho UIC

En este caso, se emplearán traviesas de hormigón monobloque AI-04, constituida por una sola pieza de hormigón armado, dispuestas cada 0,60 m de vía y homologadas por ADIF.



Las características geométricas más relevantes de la traviesa tipo ADIF AI-04 son:

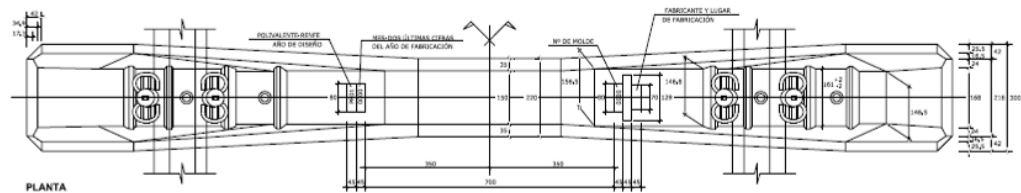
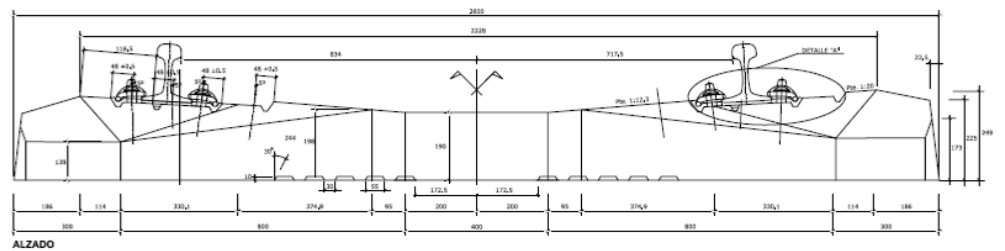
- Longitud: 2,6 m.
- Peso aproximado: 320 Kg (mínimo 315 Kg).
- Anchura máxima en la base: 300 mm.
- Altura en la sección bajo eje de carril: 242 mm.
- Altura en la sección central: 210 mm.
- Altura de la traviesa en el extremo: 230 mm.
- Inclinación del plano de apoyo del carril: 1/20.

4.3.2.2 Ancho ibérico

En el caso de que exista una fase intermedia en la cual sea necesario compaginar circulaciones en ancho ibérico y ancho UIC, se instalará la traviesa polivalente PR-01. Esta traviesa permite montar una vía en ancho ibérico en una primera fase y posteriormente realizar el cambio de dicha vía a ancho UIC.

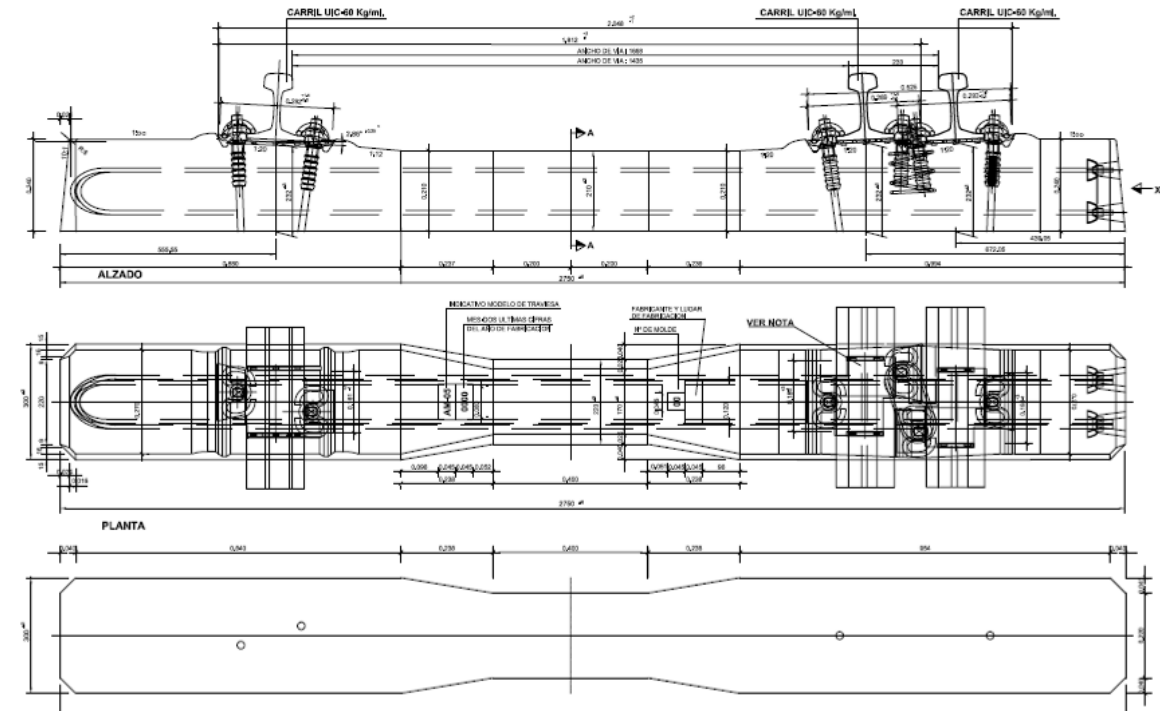
Las características de la traviesa PR-01 son:

- Longitud: 2,6 metros.
- Peso aproximado: 300 kg.
- Anchura máxima en la base: 300 mm.
- Altura en la sección bajo eje de carril: 220 mm.
- Altura en la sección central: 200 mm.
- Inclinación del plano de apoyo del carril: 1/20.



4.3.2.3 Mixto

Para el caso en el que exista una fase previa en la cual sea necesario compaginar circulaciones en ancho ibérico con circulaciones en UIC en una vía única, la superestructura a montar será una superestructura de ancho mixto.



Las características geométricas más relevantes de la traviesa tipo AM-05 son:

- Longitud: 2,75 m.
- Peso aproximado: 400 Kg.
- Anchura máxima en la base: 300 mm.
- Altura en la sección bajo eje de carril: 232 mm.
- Altura en la sección central: 210 mm.
- Altura de la traviesa en el extremo: 240 mm.
- Inclinación del plano de apoyo del carril: 1/20.

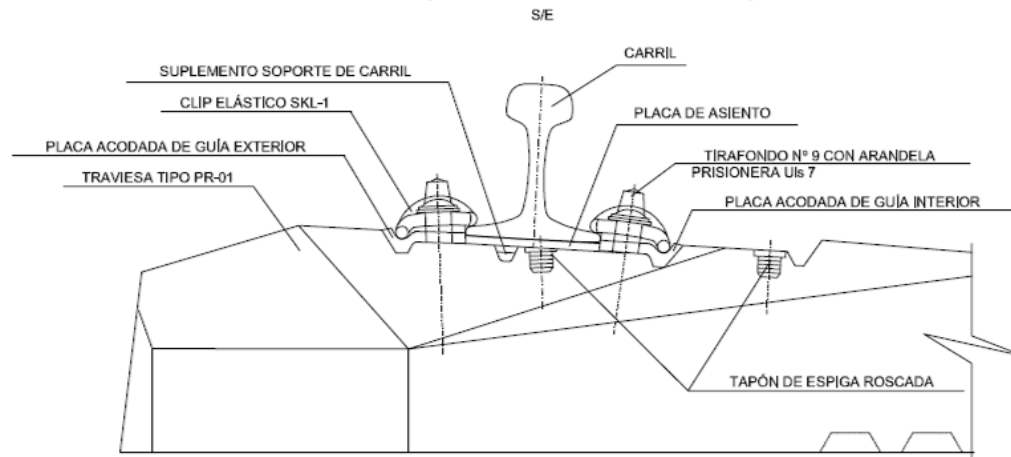
4.3.3 Sujeciones.

Se describen a continuación las sujeciones para cada una de las posibles traviesas.

4.3.3.1 Travesía PR-01

La sujeción a disponer será la tipo Vossloh para la travesía PR-01.

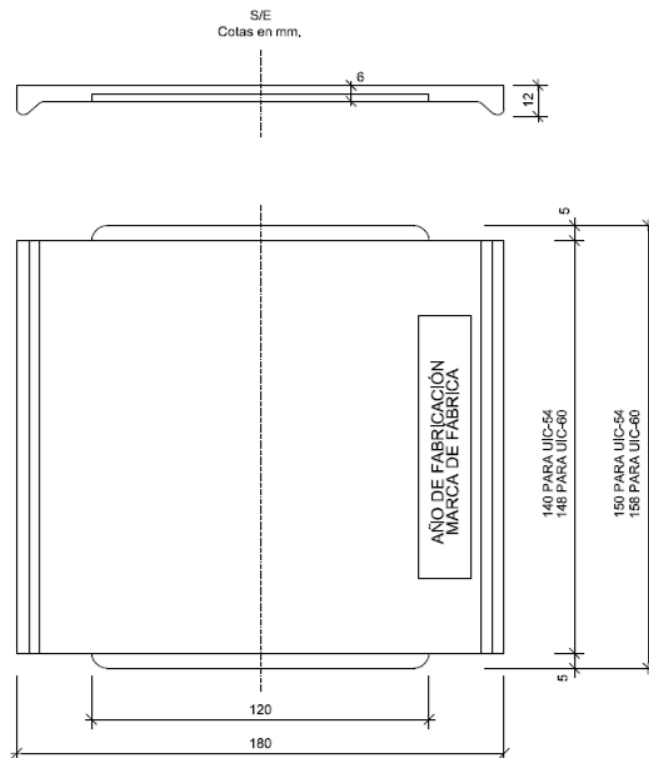
SUJECCIÓN ELÁSTICA VOSSLOH PARA TRAVESÍA MONOBLOQUE POLIVALENTE PR-01 (CARRIL UIC 54 Y UIC 60)



Por unidad de travesía, los componentes del sistema de sujeción son los siguientes:

- 2 placas de asiento bajo carril de 6 mm de espesor de material termoplástico.

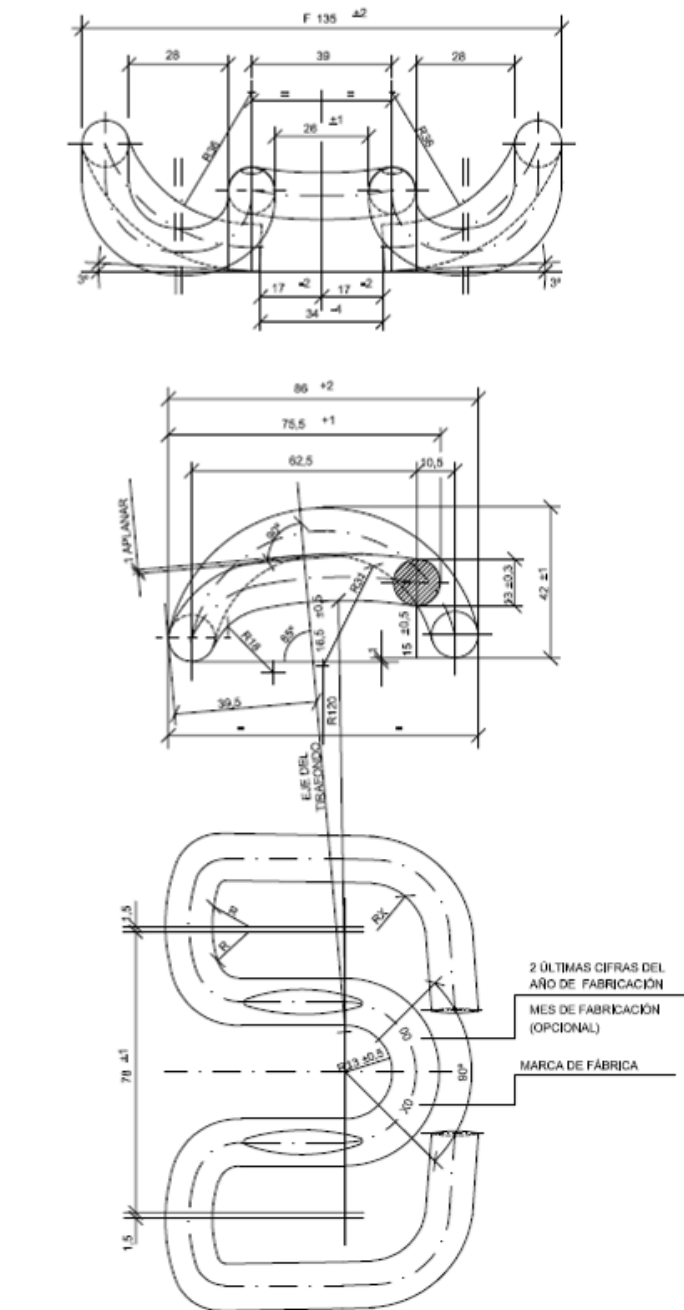
PLACA DE ASIENTO 6mm



- clips elásticos SKL-1 de acero.

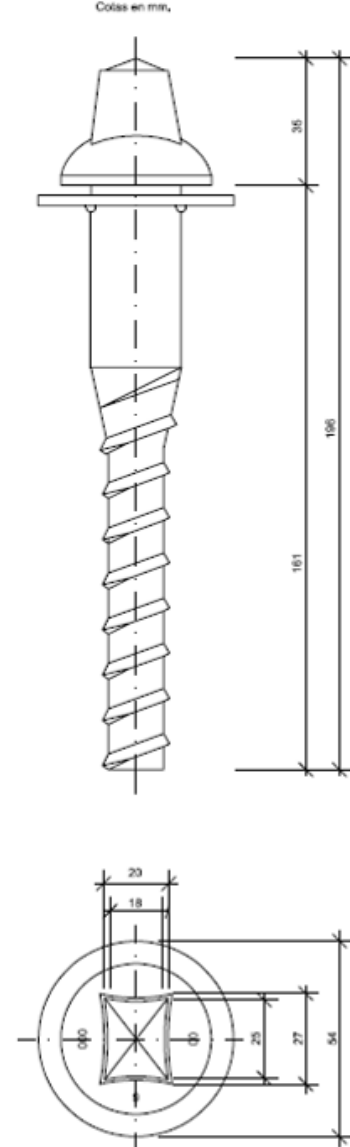
CLIP ELÁSTICO SKL-1

Cotas en mm.



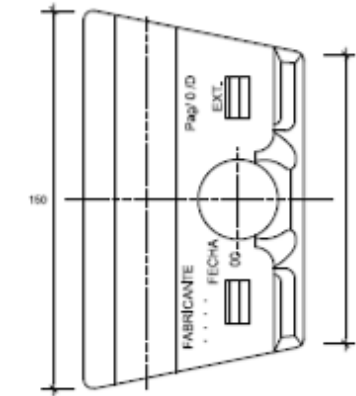
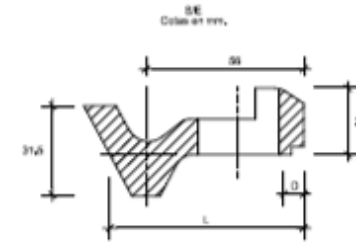
- 4 tirafondos Nº 9, de acero con arandela prisionera.

**TIRAFONDO Nº 9
CON ARANDELA PRISIONERA Uls 7**
Cotas en mm.



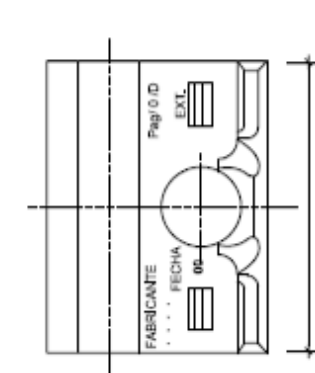
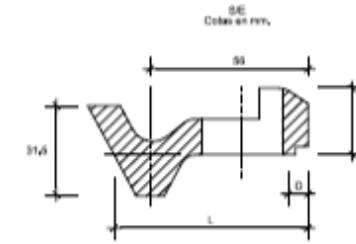
- 4 placas acodadas ligeras A2 de poliamida 6.6 reforzada con un 35% de fibra de vidrio.

PLACA ACODADA DE GUÍA EXTERIOR
Cotas en mm.



	D	L	B
UIC 54	15,8	76,5	110
UIC 60	9	69,9	110

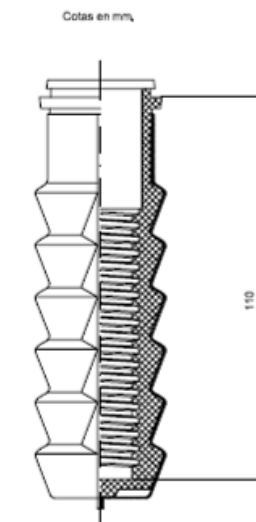
PLACA ACODADA DE GUÍA INTERIOR
Cotas en mm.



	D	L	B
UIC 54	12,4	73,3	110
UIC 60	9	69,9	110

- Espigas roscadas

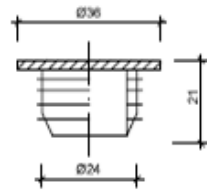
ESPIGA ROSCADA
Cotas en mm.



- o tapones de espiga roscada.

TAPÓN DE ESPIGA ROSCADA

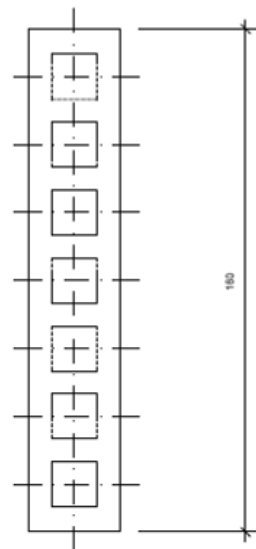
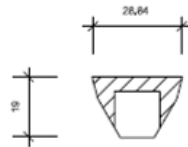
Cotas en mm.



- o Suplemento soporte de carril

SUPLEMENTO SOPORTE DE CARRIL

Cotas en mm.

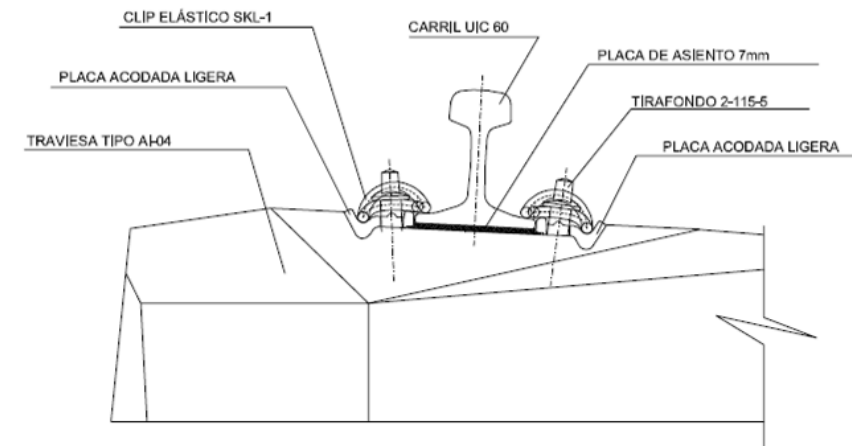


4.3.3.2 Travesía AI-04

Las sujeciones utilizadas con las traviesas AI-04 serán sujeciones Vossloh.

SUJECIÓN ELÁSTICA VOSSLOH PARA TRAVESÍA MONOBLOQUE AI-04 (CARRIL UIC 60)

S/E



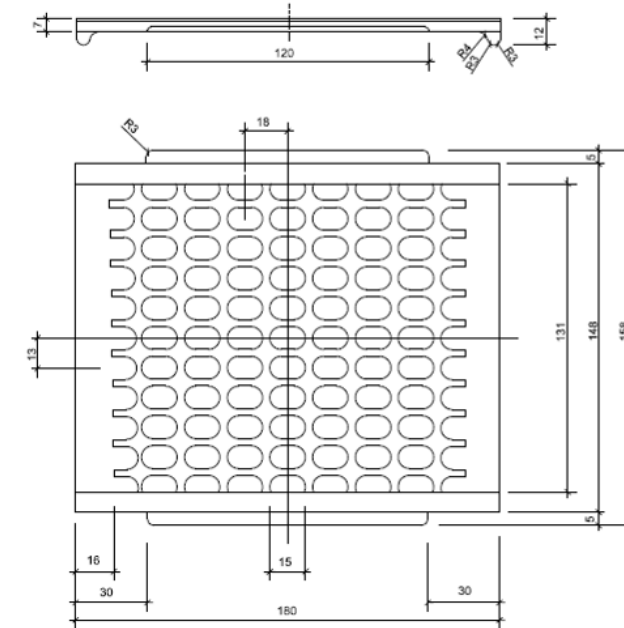
Por unidad de traviesa, los componentes del sistema de sujeción son los siguientes:

- o 2 placas de asiento de 7 mm.

PLACA DE ASIENTO 7mm

ESCALA 1:1.5

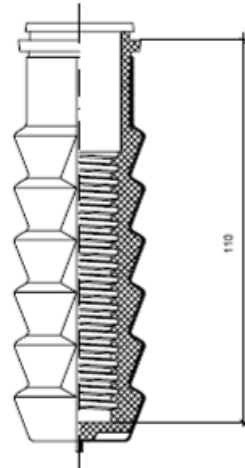
Cotas en mm.



- 4 espigas roscadas embebidas en la traviesa.

ESPIGA ROSCADA

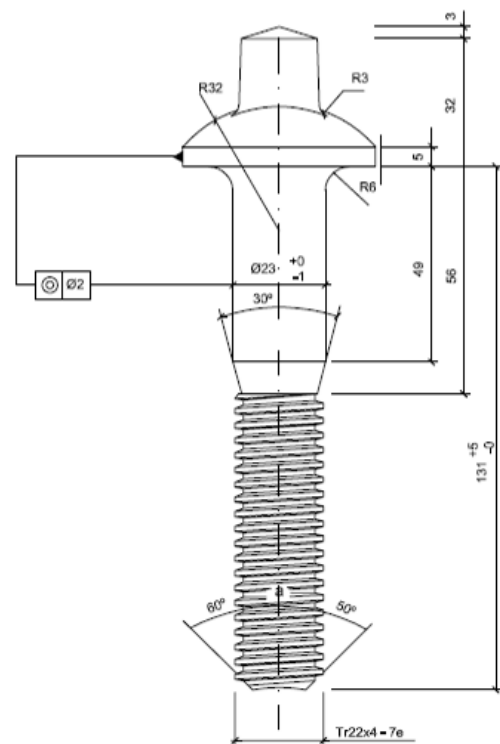
Cotas en mm.



- 4 tirafondos.

TIRAFONDO 2-115-5

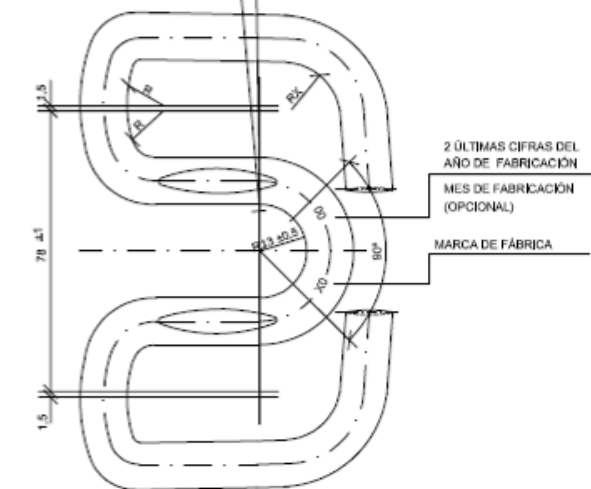
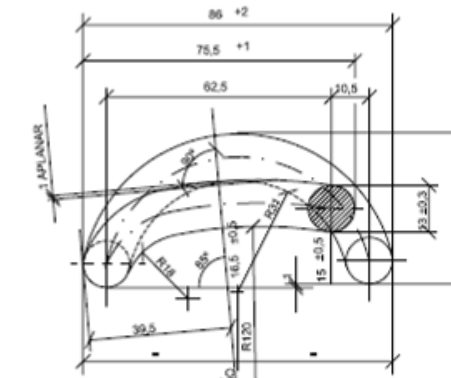
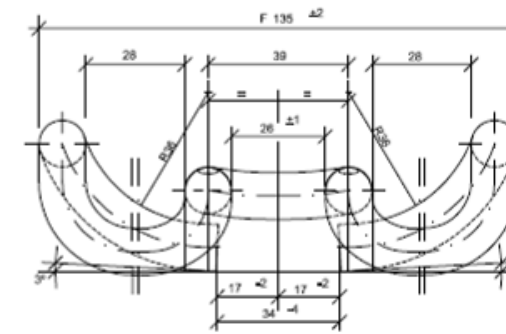
Cotas en mm.



- 4 clips elásticos SKL-1 de acero.

CLIP ELÁSTICO SKL-1

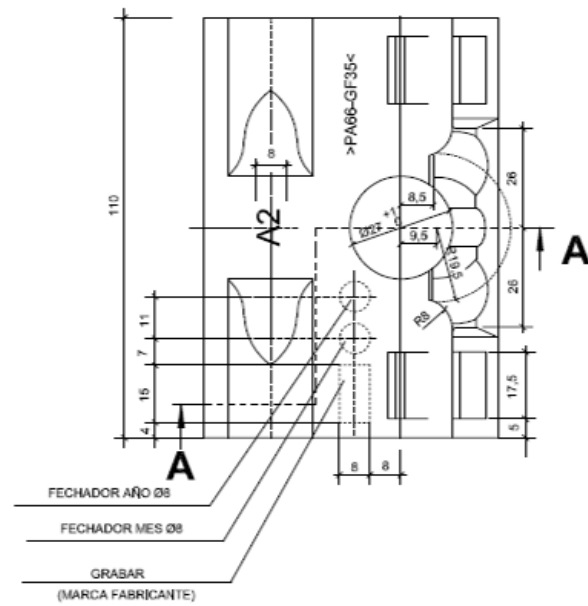
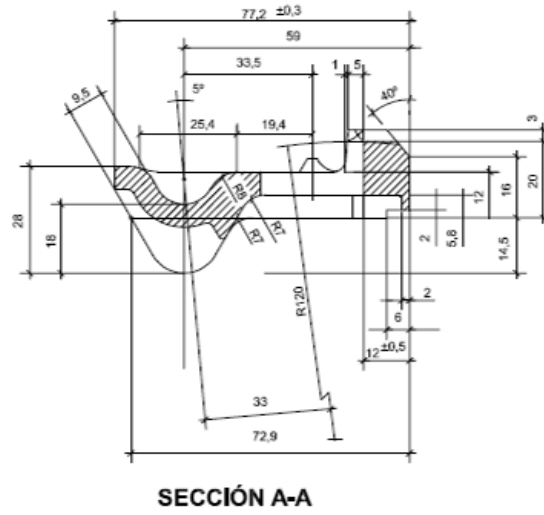
Cotas en mm.



- o 4 placas acodadas.

PLACA ACODADA DE LIGERA

ESCALA 1:1
Cotas en mm.

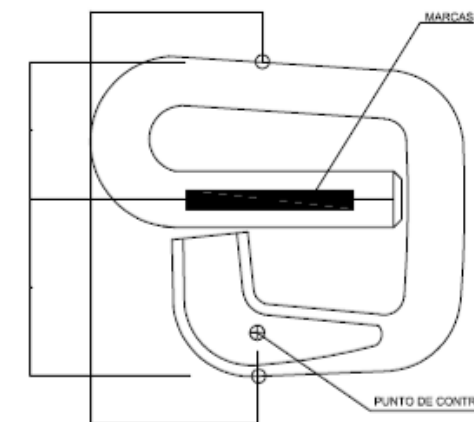
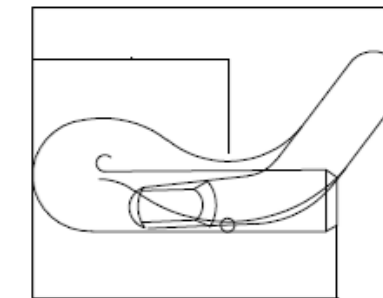
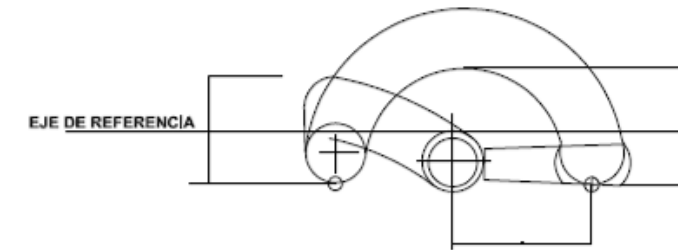


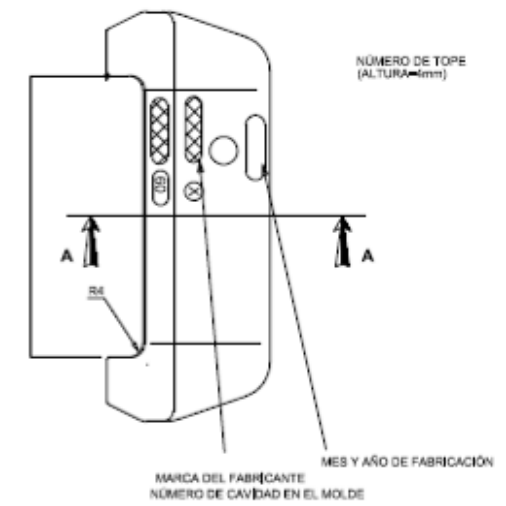
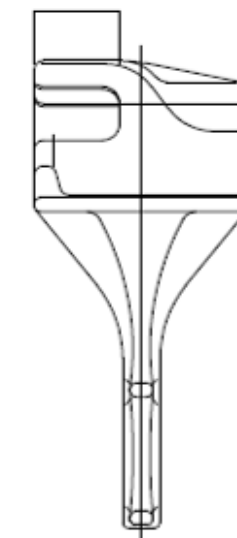
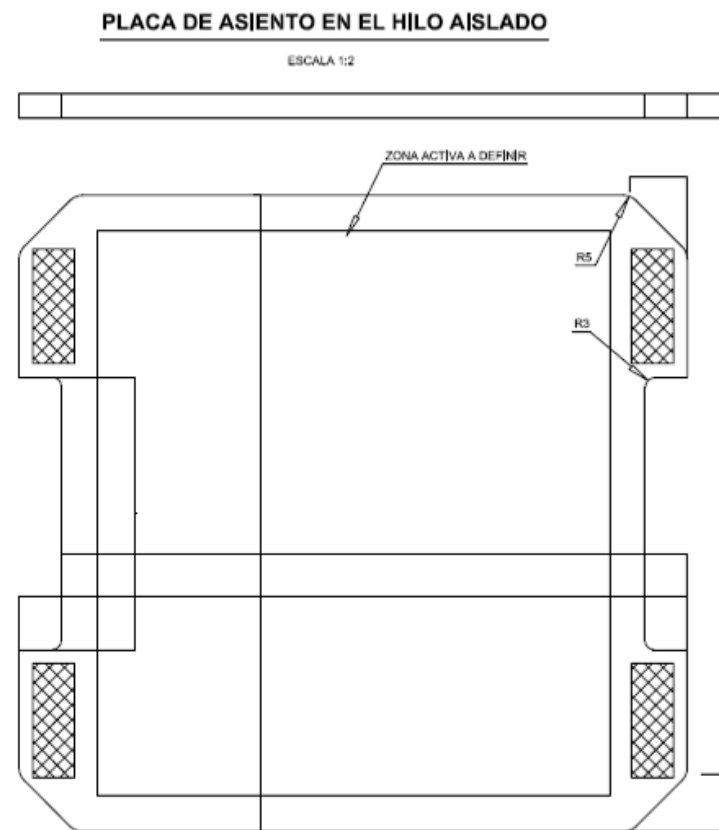
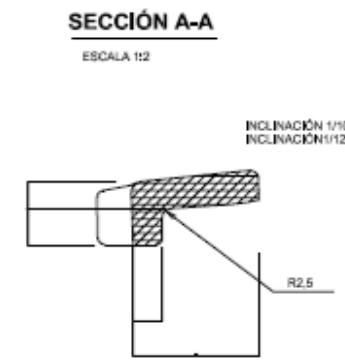
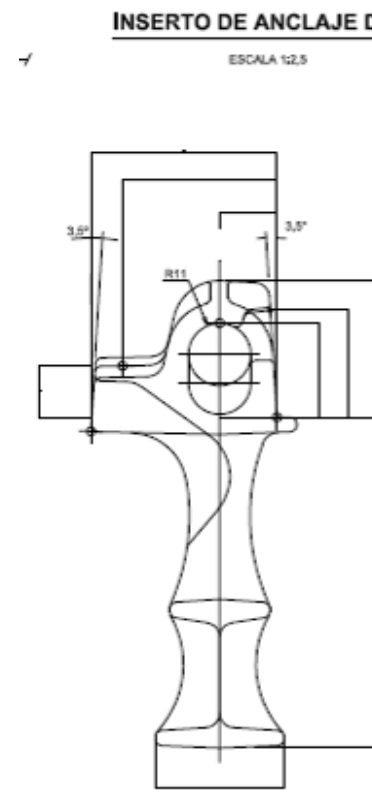
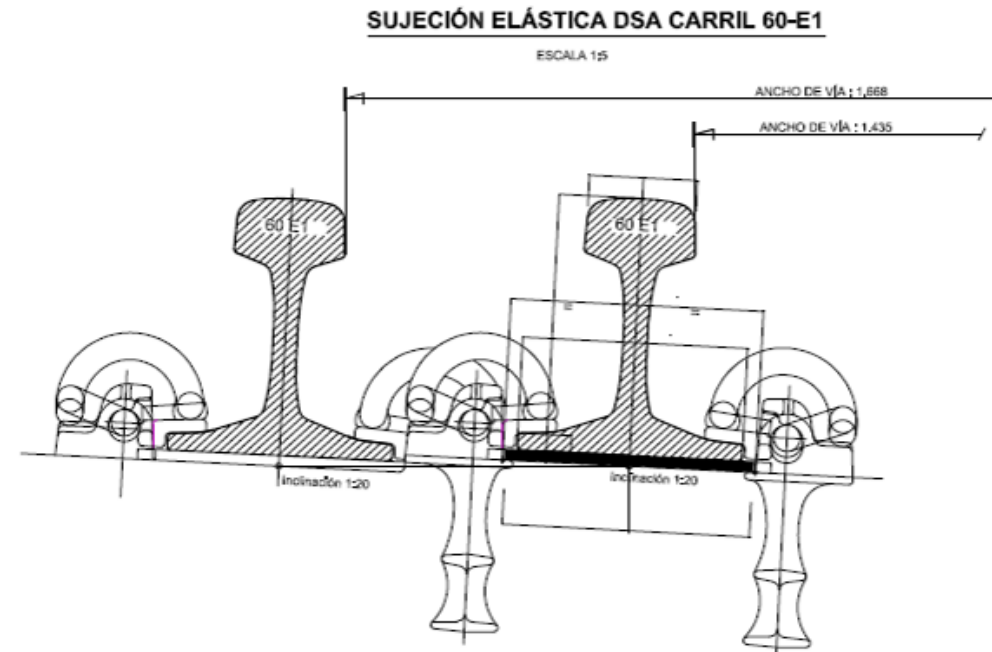
4.3.3.3 Travesía AM-05

La sujeción utilizada con la travesía AM-05 será la sujeción DSA 20, cuyos detalles se adjuntan a continuación:

CLIP ELÁSTICO DSA 20 Ø 18

ESCALA 1:2





4.4 VÍA SIN BALASTO.

En el soterramiento de la alternativa 2 se ha tomado la determinación de implantar vía en placa tipo Rheda 2000.

La vía en placa o vía sin balasto es un tipo de vía radicalmente distinto a las vías tradicionales o con balasto. El principio de esta vía consiste en sustituir la capa de balasto por otra de hormigón o asfalto. Se elimina así el uso del balasto, que queda reducido, en caso de emplearse, a un mero sistema para la reducción de la emisión de ruidos al paso de los trenes.

De esta manera se consigue la permanencia del posicionamiento de los distintos elementos del sistema, como son las traviesas, los carriles, etc., y sobre todo que la geometría de la vía se mantiene constante a lo largo del tiempo.

Esta es la gran ventaja que presenta la vía en placa sobre la vía con balasto, ya que esta última precisa de unas operaciones de mantenimiento cada cierto tiempo que inutilizan la vía mientras se ejecutan. En la vía en placa las tareas de mantenimiento quedan reducidas a la inspección del sistema de sujeción del carril a la traviesa y el amolado de los carriles.

Es pues, la vía sin balasto la principal alternativa de utilización en determinadas ubicaciones como los túneles, las zonas de proximidad de viviendas o edificaciones, las líneas de cercanías, donde las bandas de mantenimiento son muy escasas, etc.

La construcción de vía en placa en el interior de los túneles y soterramientos presenta una serie de ventajas:

- Se reduce la sección de excavación, ya que estos sistemas tienen menor altura de construcción que la vía con balasto tradicional.
- El nivel de mantenimiento de la vía se reduce a inspeccionar el sistema de sujeción, y al amolado de carriles.
- Las condiciones geométricas de la vía se mantienen muy bien a lo largo del tiempo.

- Desaparecen las operaciones de bateo y depuración de balasto dentro del túnel/soterramiento.
- Permiten evacuaciones de emergencia por la propia vía.

En este caso se va implantar es el sistema Rheda 2000 que pertenece a la tipología de construcciones de vía en placa monolíticas.

Las traviesas bibloque de hormigón especial de este modelo se colocan sobre una base o artesa de hormigón armado. Entre esta artesa y la traviesa se deja un espacio que se rellena posteriormente con un hormigón de calado. Al realizar este vertido, la parrilla de la vía queda bloqueada. Por esta razón, la geometría definitiva de la vía debe quedar fijada antes de realizar dicho vertido, quedando asegurada la posición en planta y en perfil, siendo posibles correcciones posteriores de la geometría actuando sobre la fijación IOARV-300/1.

Las características específicas de este modelo son las siguientes:

- Mejora del efecto unión entre la traviesa y el hormigón de relleno.
- Reducción de la altura de construcción del sistema.
- Simplificación y racionalización de la técnica de montaje.
- Adaptación del modelo a todo tipo de infraestructura: obras de tierra, puentes, túneles, y a todo tipo de superestructura: desvíos, aparatos de dilatación, et

4.4.1 Estructura del sistema

La estructura del sistema para vías monolíticas sin balasto RHEDA 2000 se compone de los siguientes elementos fundamentales:

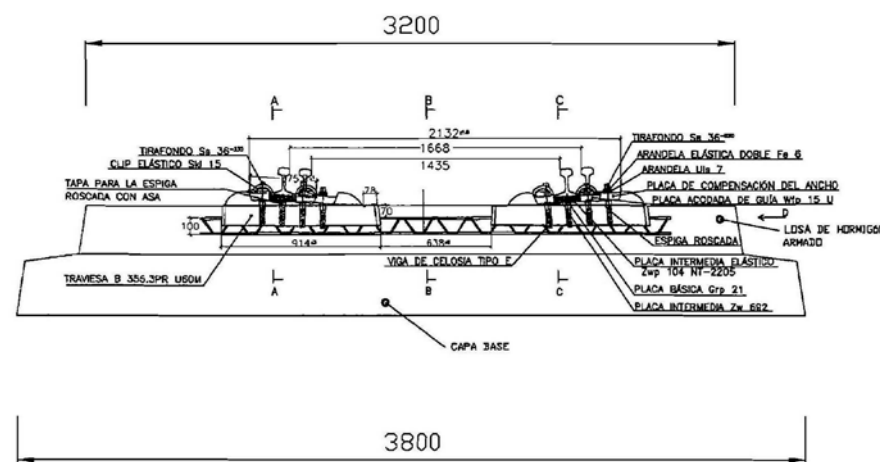
- Una capa de base de HM-25 con un espesor mínimo de 15 cm.
- Losa de hormigón armado de dimensiones mínimas para ancho 1435 mm de 2,6 x 0,24 m, siendo recomendable disponer 2,8 x 0,24 m.

- Travesas bloque B355 embebida en la losa de hormigón armado con fijación elástica para los carriles.

En el sistema RHEDA 2000, la placa de la vía es una losa de hormigón armado homogénea que se fabrica en una única operación. Para ello se utiliza una traviesa bloque tipo B355 diseñada especialmente para este fin, de la que existen diversos modelos. La armadura de esta traviesa está formada por dos vigas en celosía que sobresalen por los lados y por la parte inferior de los bloques de hormigón. Excepto en las zonas de desvío, la armadura longitudinal se ata a la armadura de viga de celosía de las traviesas y se encuentra unida a ésta.

Esta solución ofrece, gracias a su reducido peso, condiciones favorables para una instalación mecánica, la cual reviste una gran importancia para la rentabilidad de este tipo de construcción en proyectos de gran envergadura.

Para poder realizar replanteos de la losa que tengan validez general y evitar errores, esto debe realizarse de modo uniforme tanto en vías con peralte como sin él, para lo cual el perfilado necesario debería llevarse a cabo en el momento de fabricar la infraestructura o la capa de base.



- Carriles
- Sistema de juntas transversales: Ejecución de losas de 5 metros de longitud máxima, disponiendo juntas de hormigonado entre paños.

4.4.2 Carril, traviesas y sujeciones

4.4.2.1 Carril

El carril va a ser el mismo que para el caso de la vía con balasto y por lo tanto en este punto es de aplicación lo mismo que se ha definido en el apartado correspondiente.

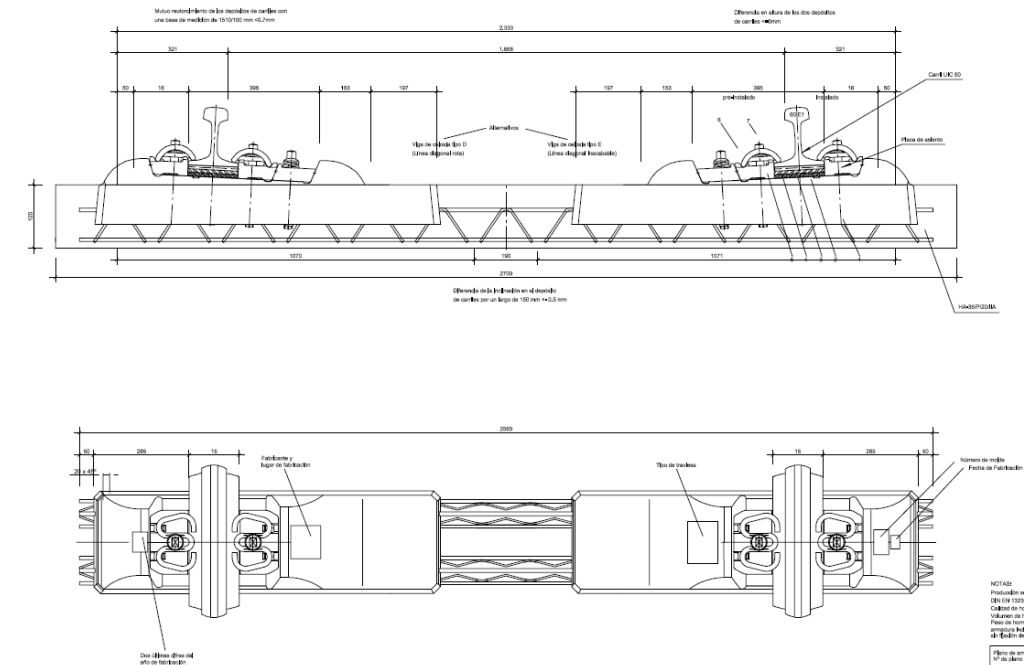
4.4.2.2 Traviesas bloque de la serie B 355

Las traviesas bloque de hormigón de la serie B 355 son traviesas con armadura pasiva formada por dos vigas de celosía premontadas. Las vigas de celosía sólo están integradas parcialmente al cuerpo de hormigón de las traviesas sobresaliendo de él a fin de mejorar la unión con el hormigón de la losa de hormigón armado.

Las fijaciones de los carriles están ancladas en los dos bloques de la traviesa, que a su vez están hechos de hormigón prefabricado de alta calidad y acabado.

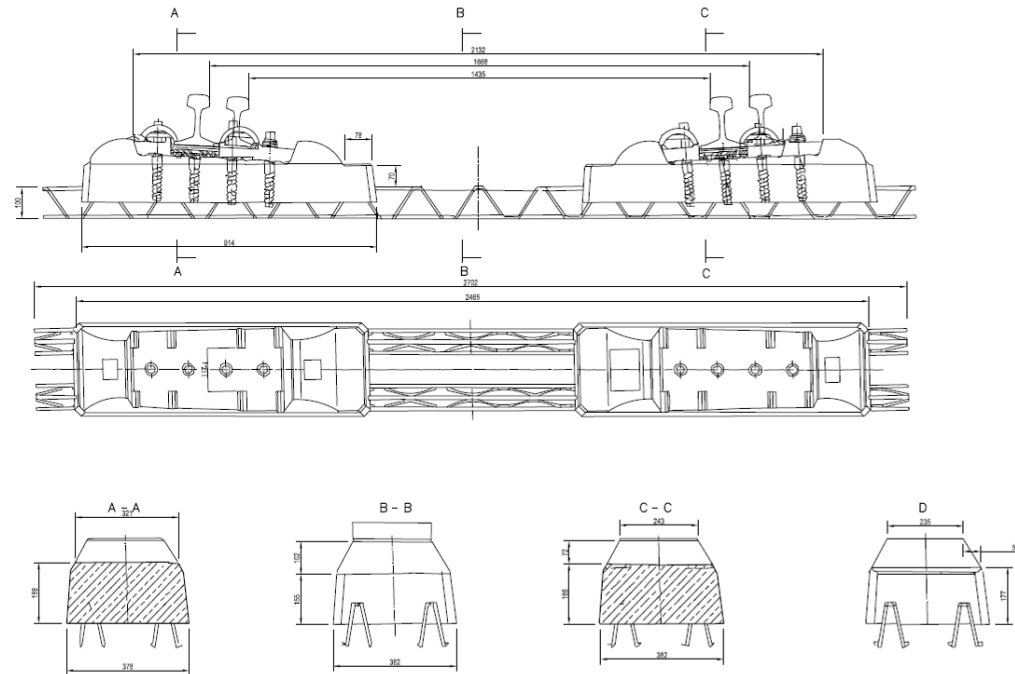
Las traviesas pueden entregarse en diferentes tipos de construcción, todos los cuales han sido homologados.

Traviesa en ancho UIC.



Dentro de los diseños especiales se encuentra la traviesa B-355.3PR U60M para su uso en ancho polivalente RENFE/ADIF (1668 mm) e Internacional (1435 mm).

Traviesa polivalente



En el caso de la vía en placa Rheda 2000, la traviesa no presenta la función de un elemento autoportante. En este sistema se optimizó la integración de la traviesa en la losa de hormigón armado. De esta forma, la traviesa se integra en el sistema como parte de la placa de la vía, contribuyendo así a la homogeneidad general de ésta. Así pues, la traviesa debe cumplir las siguientes funciones:

- Garantizar la geometría e inclinación del asiento del carril.
- Garantizar el ancho de vía exacto durante la instalación mediante la armadura de las vigas de celosía.
- Lograr las mismas propiedades de manipulación e instalación que con una traviesa monobloque pretensada y, al mismo tiempo, reducir su peso total.

Como ya se ha comentado en el apartado de vía en balasto, el objetivo final de esta actuación es construir una vía doble de alta velocidad en ancho UIC.

Antes de poder llegar a completar el objetivo principal puede ser necesario plantear el montaje de una de las vías en ancho ibérico y la otra en UIC. Por esta razón, sería necesario implantar en una de las vías un sistema polivalente que permita en un futuro realizar el cambio de ancho

4.4.2.3 Sistema de fijación de carriles Vossloh 300

En principio, con el sistema RHEDA 2000 se pueden utilizar todos los sistemas de fijación conocidos adecuados para vía en placa. Sin embargo, la zona de los puntos de apoyo sobre los cuerpos de hormigón requiere una adaptación geométrica. En la vía en placa, en particular la de tipo Rheda, dentro de la red ferroviaria alemana, se utiliza casi exclusivamente el sistema de fijación de carriles Vossloh 300.

El sistema 300-1 U está formado por los siguientes componentes para cada traviesa de hormigón:

- 4 clips elásticos Skl 15 contruidos en acero para muelles.
- 4 placas acodadas de guía Wfp 15 contruidas en plástico.
- 2 placas de asiento Zw 692 (normales: 6 mm, compensación: 2-12 mm) contruidas en plástico.
- 2 placas base Grp 21 contruidas en acero
- 2 placas intermedias elásticas Zwp 104 NT-22,5 contruidas en un elastómero.
- 4 espigas roscadas de traviesa de plástico Sdü 26
- 6 tirafondos Ss 36N (con arandela) contruidos en acero
- 2 placas de compensación de ancho contruidas en plástico
- 2 tapas de plástico para las espigas roscadas

Propiedades del tirafondo Ss 36 N y la espiga roscada Sdü 26:

El fileteado redondeado del tirafondo y la rosca redondeada de la espiga garantizan la correcta inserción del tirafondo en la espiga.

Ancho de vía:

Placas acodadas de plástico permiten el mantenimiento de la posición exacta del carril y su cambio de ancho RENFE a Internacional y viceversa.

Compensación de altura y compensación lateral:

Para compensar las tolerancias de construcción y las modificaciones a largo plazo del asiento de la vía, el sistema Vossloh 300-1 ofrece ciertas posibilidades de compensación.

Momento de apriete de las fijaciones de carriles:

El cálculo del momento máximo de apriete de los tirafondos de la fijación de carriles del sistema Vossloh 300 se realiza teniendo en cuenta la desviación máxima autorizada de los carriles bajo la sollicitación del tren de carga UIC 71. Deutsche Bahn estableció la limitación del momento de apriete a 200 ± 10 % Nm/ por cada tirafondo con la espiga roscada de traviesa Sdü 26.

Aislamiento eléctrico:

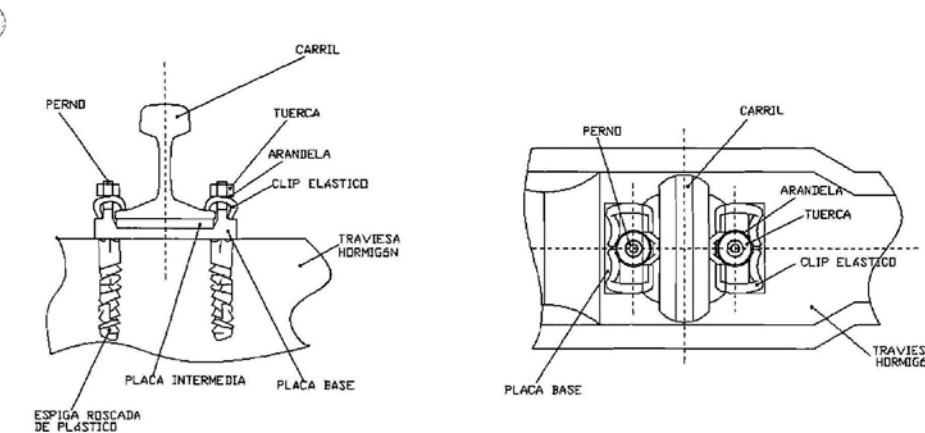
El sistema de sujeción de carril 300 está completamente aislado desde el punto de vista eléctrico gracias al material plástico aislante de las placas acodadas, de las placas intermedias elásticas bajo carril y de la espiga roscada. Piezas adicionales de aislamiento entre el elemento elástico y el patín del carril no son necesarias.

Fijación de carriles auxiliares (IOARG 310):

Para apoyar los carriles auxiliares, si fuesen necesarios, se utilizan fijaciones de placa nervada, como las que aparecen en el gráfico, que han sido homologadas por Deutsche Bahn. A fin de no transmitir las fuerzas que las diferencias de rigidez en la infraestructura

producen en los tramos de transición para los carriles auxiliares se utilizan fijaciones sin elasticidad.

En la traviesa B-355.3PR U60M para ancho polivalente no es posible la utilización de carriles auxiliares.

**4.4.3 Tramos de transición entre tramos de vía en placa y vía con balasto**

En la instalación de sistemas de vía en placa, los tramos de transición entre trazados con distintos grados de elasticidad, tanto de la infraestructura como de la superestructura, y sometidas a distintas condiciones medioambientales exigen una especial atención. Deben examinarse las siguientes interfaces de las zonas de transición:

- Tramos de transición entre distintos sistemas de superestructura (por ejemplo, entre vía en placa y vía con balasto, o entre distintos tipos de vía en placa)
- Tramos de transición entre distintas infraestructuras (por ejemplo, entre plataformas de tierras y puentes, plataforma de tierras y túneles).
- Combinaciones de estos tramos de transición en las infraestructuras y superestructuras.

En la alternativa 2 soterrada, todo el tramo, dispondrá de vía en placa.

En el caso que nos ocupa, en punto inicial, tendrá ya vía en placa, pero el punto final, dependerá de donde se coloque la transición entre distintos sistemas de superestructura,

por un lado la vía general, la cual es una vía con balasto y por otro, en el soterramiento, donde se va a implantar un sistema de vía en placa.

En las interfaces o zonas de cambio de sistema de soporte de la superestructura ferroviaria, en las que se pasa de un sistema de vía convencional sobre balasto a otro de tipo vía en placa o viceversa se produce un cambio de rigidez vertical del conjunto soporte que puede ocasionar problemas puntuales de asentamientos diferenciales, repercutiendo esto negativamente en la calidad de la vía conforme se van acumulando el número de circulaciones. Por ello, es necesario diseñar adecuadamente estas zonas de transición de manera que se minimicen los efectos de dicho cambio de rigidez.

En caso de ser necesaria (que en principio no lo es), para la transición se propone la transición propuesta en las instrucciones y recomendaciones de Adif.

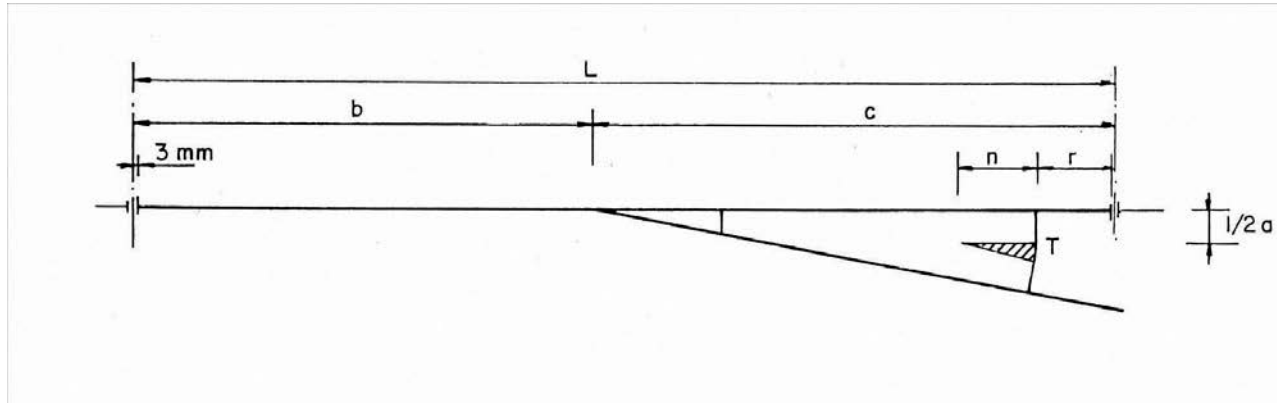
4.5 APARATOS DE VÍA

Se implantarán desvíos de la siguiente tipología:

- DSIH-GAV-60-500-0,071-CRM-TC
- DSIH-G-60-250-0,11-CC-TC
- DSIH-G-60-190-0,11-CR-TC

4.5.1 DSIH-GAV-60-500-0,071-CR- TC

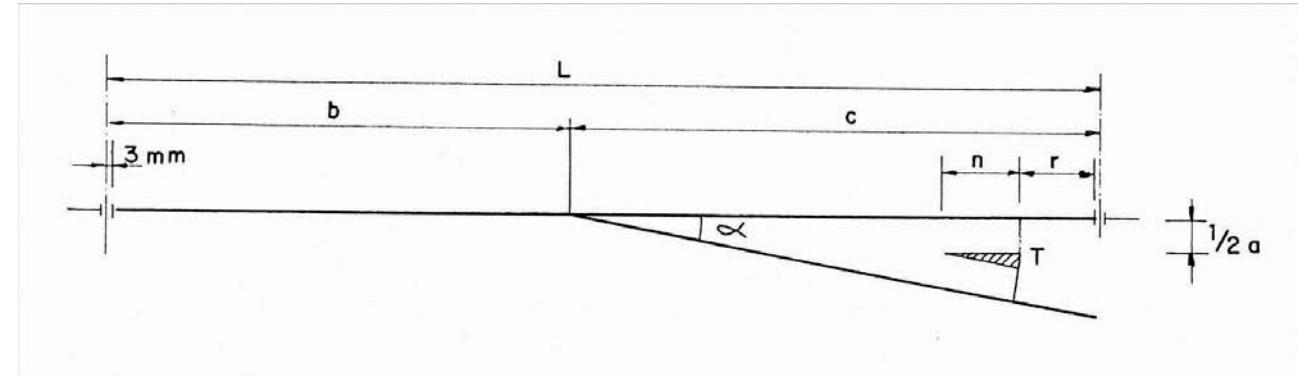
Las características de este desvío son las siguientes:



- Corazón recto
- α (radianes): 0,0708796
- L (longitud total): 45,946m
- b (m): 17,805
- c (m): 28,141
- Velocidad por vía directa: ≤ 200 Km/h
- Velocidad por desviada: 60 Km/h
- Geometría de la vía desviada: circular de radio 500 m
- Travesía de hormigón
- Carril UIC 60

4.5.2 DSIH-G-60-250-0,11-CC- TC

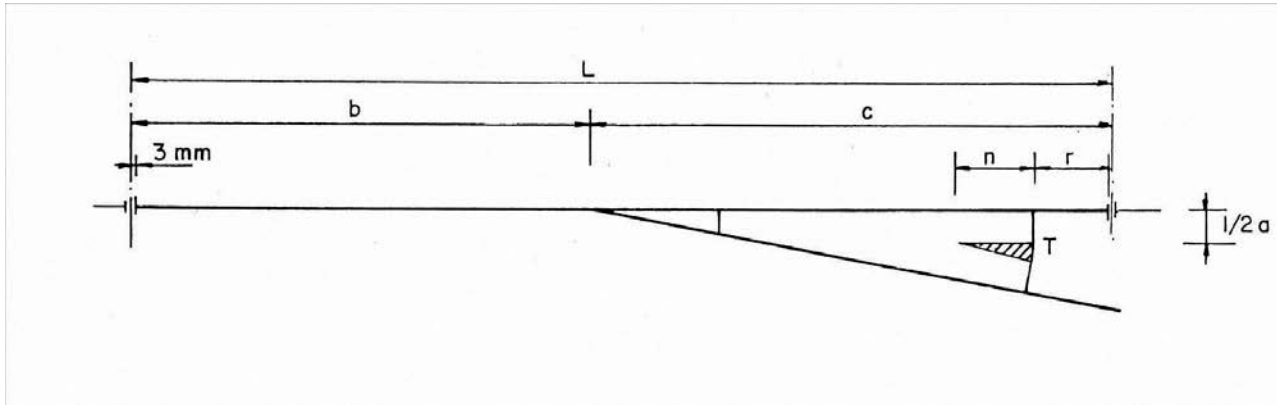
Las características de este desvío son las siguientes:



- Corazón curvo
- α (radianes): 0,1095595
- L (longitud total): 32,316 m
- b (m): 14,597
- c (m): 17,719
- Velocidad por vía directa: ≤ 200 Km/h
- Velocidad por desviada: 50 Km/h
- Geometría de la vía desviada: circular de radio 250 m
- Travesía de hormigón
- Carril UIC 60

4.5.3 DSIH-G-60-190-0,11-CR- TC

Las características de este desvío son las siguientes:



- Corazón recto
- α (radianes): 0.1095595
- L (longitud total): 23,50340m
- b (m): 10,4186
- c (m): 13.0848
- Velocidad por vía directa: $\leq 200 \text{ Km/h}$
- Velocidad por desviada: 50 Km/h
- Geometría de la vía desviada: circular de radio 190 m
- Travesía de hormigón.
- Carril UIC 60