

ANEJO Nº5: EQUIPAMIENTOS

ESTUDIO DE SOLUCIONES PARA EL VIADUCTO SOBRE EL ARROYO DEL CEREZO, SEGOVIA

Autora:
ESCAMILLA ROS, Cristina

Tutor:
ALCALÁ GONZALEZ, Julián

GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS
CURSO 2018/2019

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA





1	INTRODUCCIÓN.....	2
2	EVACUACIÓN DE AGUAS.....	2
3	PAVIMENTO.....	4
4	IMPOSTA.....	5
5	PRETIL.....	5
6	APARATOS DE APOYO Y JUNTAS DE DILATACIÓN.....	6
7	SEÑALIZACIÓN.....	9
8	ILUMINACIÓN.....	9



1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es proporcionar una definición de todos aquellos elementos del puente, que sin poseer carácter resistente, resultan necesarios para el correcto funcionamiento y cuyo comportamiento es fundamental para cumplir las funciones requeridas.

Los equipamientos deben garantizar los requisitos mínimos de confort y seguridad de los usuarios y han de ser duraderos para proporcionar un coste de mantenimiento moderado de la obra.

A continuación se presentan los equipamientos que se situarán a lo largo de la estructura. A la hora de su elección o su diseño se ha tenido en cuenta la economía, la facilidad de montaje y la facilidad de mantenimiento.

2 EVACUACIÓN DE AGUAS

El objeto de la evacuación de aguas es el dimensionamiento de los elementos necesarios para el drenaje superficial de la obra a proyectar. Con ello se consigue el objetivo de seguridad vial para los vehículos que circulan por la calzada.

De entre las distintas funciones del sistema de drenaje cabe destacar asegurar la durabilidad de la estructura, pues tener flujos de agua incontrolados derivados de las imperfecciones geométricas durante la construcción puede derivar en afecciones estructurales a largo plazo. Además, una inadecuada evacuación de las aguas pluviales tiene un efecto negativo sobre el confort y la seguridad de los usuarios del puente.

En consecuencia, en el presente apartado se procederá a determinar la solución más adecuada para el drenaje de aguas pluviales a lo largo de la estructura.

El drenaje de la plataforma se realiza para un caudal de diseño de período de retorno 25 años. Para la determinación de éste en la calzada, se determina el caudal de referencia a desaguar y posteriormente se propone un diseño de los sumideros. Una vez se ha realizado el diseño de los sumideros, se realizan las comprobaciones necesarias para verificar que el drenaje funciona correctamente.

La evacuación de aguas debe realizarse mediante:

- Pendientes transversales en calzada y aceras
- Puntos de recogida, o sumideros
- Puntos de vertido

2.1. DEFINICIÓN GENERAL DEL MODELO

Para abordar el problema del dimensionamiento de los elementos de drenaje superficial, se ha dividido el tablero en 2 zonas, las cuales se debe dimensionar los elementos de drenaje para cada zona.

Así pues, el tablero queda dividido en los dos carriles y la ubicación de tales elementos será en los arcones laterales.

La pendiente longitudinal del tablero es del 2 %, pero se requieren de canalizaciones para transportar el agua drenada transversalmente hacia lugares de desagüe. La pendiente transversal para poder drenar el agua que se queda en la calzada es de 1.5 % hacia un único lado, ya que ambos carriles en este puente circulan en el mismo sentido.

2.2. OBTENCIÓN DEL CAUDAL DE REFERENCIA

Atendiendo a la “instrucción 5.2-IC. Drenaje superficial.” El caudal de referencia Q se puede obtener mediante el método hidrometeorológico con la siguiente expresión:

$$Q = \frac{C \times A \times I}{K} \quad (1)$$

Donde:

C: Coeficiente medio de escorrentía de la superficie drenada.

A: Área de la superficie drenada.

I: Intensidad media de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado.

El valor de C puede obtenerse mediante la siguiente fórmula:

$$C = \frac{[(Pd/Po) - 1] * [(Pd/Po) + 23]}{[(Pd/Po) + 11]^2} \quad (2)$$



Donde:

- Po: Umbral de escorrentía. Se toma Po= 1 mm
- Pd: Precipitación total diaria para el periodo de retorno de 25 años. Este valor se puede obtener de la publicación del Ministerio de Fomento “Máximas lluvias diarias en la España Peninsular”

El valor “Pd” se puede obtener como el producto de un cuantil “Y” (también denominado factor de amplificación) y la máxima precipitación anual diaria.

Con un coeficiente de variación Cv en Segovia de 0.34, para un periodo de retorno de 25 años, se obtiene según la tabla 7.1 del documento de máximas lluvias en la España peninsular un valor del cuantil Y de 1.717.

Tomando una precipitación máxima anual diaria de 38 mm/día, se tiene que:

$$Pd = 38 \times 1.717 = 65.246 \text{ mm/día}$$

$$C = \frac{[(65.246/1)-1] \times [(65.246/1)+23]}{[(65.246/1)+11]^2} = 0.97523$$

La intensidad media de precipitación correspondiente a un periodo de retorno de 25 años puede obtenerse con la siguiente expresión:

$$It = Id * \left(\frac{I1}{Id} \right)^{\frac{28^{0.1} - T^{0.1}}{28^{0.1} - 1}} \quad (3)$$

Donde:

- I1/Id es el índice de torrencialidad, cuyo valor queda reflejado en la figura 2.4 de la Instrucción. La franja en la que se enmarca el puente equivale a un resultado de 10.
- $T = 0.3 \times \left(\frac{L}{J^{1/4}} \right)^{0.76} \quad (4)$
- L es la longitud del cauce principal
- J es la pendiente media del cauce

Por último, Id = Pd/24 = 2.7186 mm/h

Siguiendo las ecuaciones 3 y 4 se llega a los siguientes resultados:

$$T_{(\text{recorrido long.})} = 0.3 \times \left(\frac{0.104}{0.02^{1/4}} \right)^{0.76} = 0.11294 \text{ h}$$

$$T_{(\text{recorrido trans.})} = 0.3 \times \left(\frac{0.0105}{0.015^{1/4}} \right)^{0.76} = 0.02088 \text{ h}$$

$$It = 2.7186 \times 10^{\frac{28^{0.1} - 0.11294^{0.1}}{28^{0.1} - 1}} = 805.67 \text{ mm/h}$$

Por tanto, de acuerdo con la ecuación 1, el caudal de referencia será:

$$Q = \frac{0.97523 \times (104 \times \frac{10.5}{2}) \times 211.91}{3000} = 37.61 \text{ l/s}$$

2.3. DEFINICIÓN DEL SISTEMA DE DESAGÜE

Se dispone de una rigola que recorre el paso superior en toda su longitud, la cual recoge las pluviales del tablero por el borde y las conduce a los sumideros, dispuestos en las inmediaciones de estribos y pilas.

Una vez conducido el agua hasta estas rejillas, se ha dispuesto un tubo de PVC recubierto por un tubo de fibrocemento. A través de este tubo se evacúan las pluviales, las cuales se recogen y se conducen a un mismo punto donde la Autoridad pertinente decidirá donde quieren que se evacúen finalmente.

En la figura 1. *Detalle de la red de evacuación de pluviales* queda detallado el diseño y la disposición de la misma.

Se deben tener en cuenta los datos obtenidos en la zona de estudio para poder determinar las dimensiones necesarias para cumplir su objetivo de evacuación.

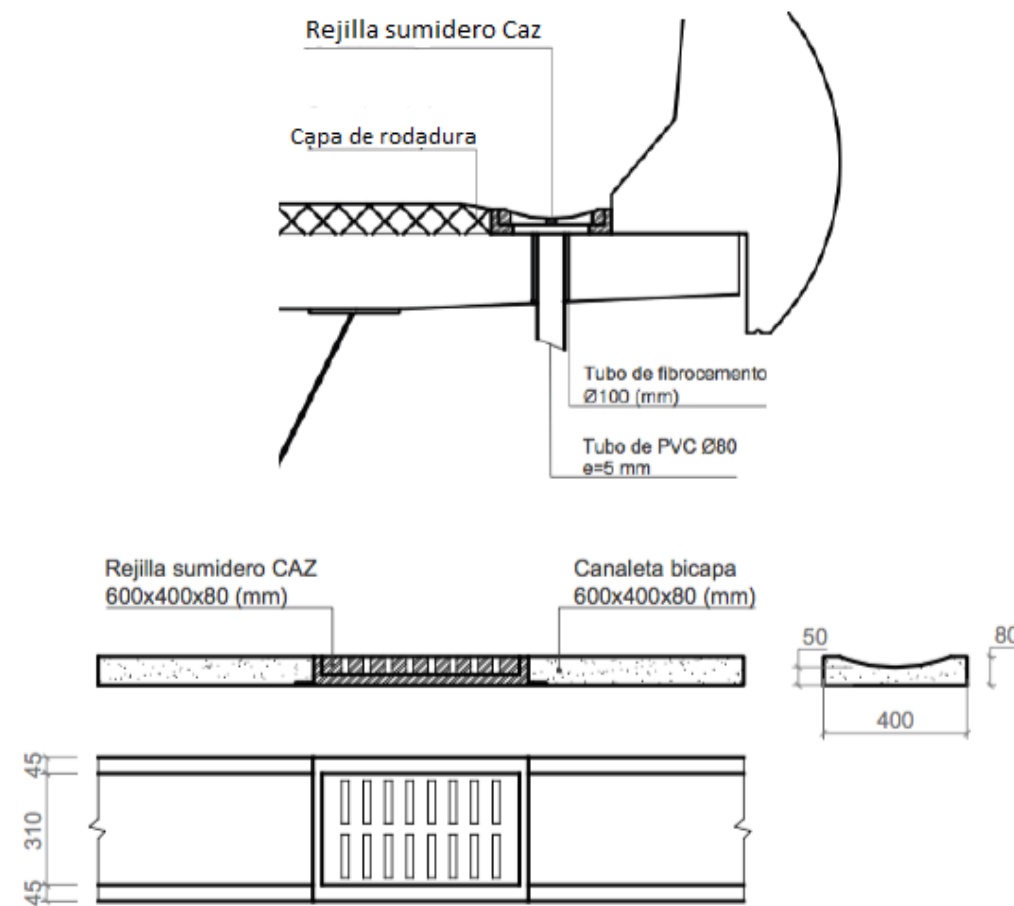


Figura 5.1. Detalle de la red de evacuación de pluviales

3 PAVIMENTO

El pavimento se define como las capas superiores de un firme, que deben resistir los esfuerzos producidos por la circulación del tráfico de vehículos, proporcionando a ésta una superficie de rodadura cómoda y segura.

El tablero cuenta con 11,80 m de ancho en su sección transversal, de los cuales 10,50 m están destinados al tráfico de vehículos. Éstos se dividen en un arcén exterior de 2,50 m, dos carriles de 3,50 m y un arcén interior de 1,00 m, quedando así 0,65 m a ambos lados destinados para la disposición del pretil.

Para determinar las características de la capa de rodadura es necesario realizar un estudio del tráfico de la carretera y así obtener el IMD de la misma para escoger el firme que mejor se adapte a las características del tráfico.

La sección estructural del firme dependerá en primer lugar de la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp) que se prevea en el carril de proyecto en el año de puesta en servicio. Dicha intensidad se utilizará para establecer la categoría de tráfico pesado.

De acuerdo con el proyecto original, se prevé una intensidad media diaria de vehículos (IMD) de 18.000, de los cuales se estima un 7% de vehículos pesados. Por lo tanto el IMDp será de aproximadamente 1260 vehículos.

La categoría correspondiente, según la tabla 1.A de la Norma 6.1 IC, será T1. Dicha normativa solo se empleará para determinar la categoría de tráfico, pues se especifica que su ámbito de aplicación no se extiende al dimensionamiento de firmes en tableros de puentes.

Según el artículo 543 "Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas" del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carretera y Puentes (PG-3), se va a disponer una capa de mezcla bituminosa discontinua de 3 cm, del tipo BBTM11B.

Dicha mezcla bituminosa se caracteriza por un contenido en huecos mayor del 12% y una elevada macrotextura superficial mayor a 1,5 mm. Es una mezcla de granulometría discontinua 0/11, y está formulada a partir de un betún modificado con polímeros o caucho.

La fabricación y puesta en obra no debe efectuarse a una temperatura ambiente inferior a los 8°C con tendencia a disminuir, ni bajo la lluvia.

En cuanto a su composición, su contenido total en filler está comprendido entre el 4 y el 6%, y su proporción de filler de aportación debe ser del 100% para la categoría de tráfico pesado T1. Su contenido de ligante mínimo es del 4,75% en peso sobre la mezcla.

En lo que se refiere a la fabricación y puesta en obra, se emplean betunes modificados con polímeros o con caucho. Por lo tanto, como norma general, hay que pensar que la temperatura de fabricación aumenta en 10°C con respecto a una mezcla con betún convencional, por lo tanto, el rango de actuación será el siguiente:

- La temperatura de la mezcla a la salida del mezclador de la planta será menor a 165°C.
- El extendido de la mezcla se debe hacer a una temperatura mínima de 135°C. No se utilizarán compactadores de neumáticos, ni vibración en el compactador liso.

Cabe destacar que, según la *Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera* (en adelante, IAP-11), el espesor máximo del pavimento bituminoso sobre tableros de puente, incluyendo la capa de impermeabilización, no deberá ser superior a 10 cm.



En la cara inferior del riego de adherencia se dispondrá una capa de mezcla bituminosa de 5 cm del tipo AC22BINS. La cual se compone de una mezcla tipo hormigón bituminoso (AC), de un tipo de mezcla gruesa, al tener un tamaño máximo de árido de 22 mm (22), con un tipo de granulometría Semidensa (S) y se va a aplicar en la capa intermedia del firme (BIN).

La fabricación y puesta en obra no debe efectuarse a una temperatura ambiente inferior a los 5°C ni bajo la lluvia.

En cuanto a su composición, su contenido en filler está comprendido entre el 3 y el 7%, y su proporción de filler de aportación debe ser del 100% para la categoría de tráfico pesado T1. Su contenido de ligante mínimo es del 4% en peso sobre la mezcla.

En lo que se refiere a la fabricación y puesta en obra, se tendrán las mismas consideraciones que en la mezcla bituminosa BBTM11B.

Por tanto el detalle de firme sobre el tablero queda de la siguiente forma:

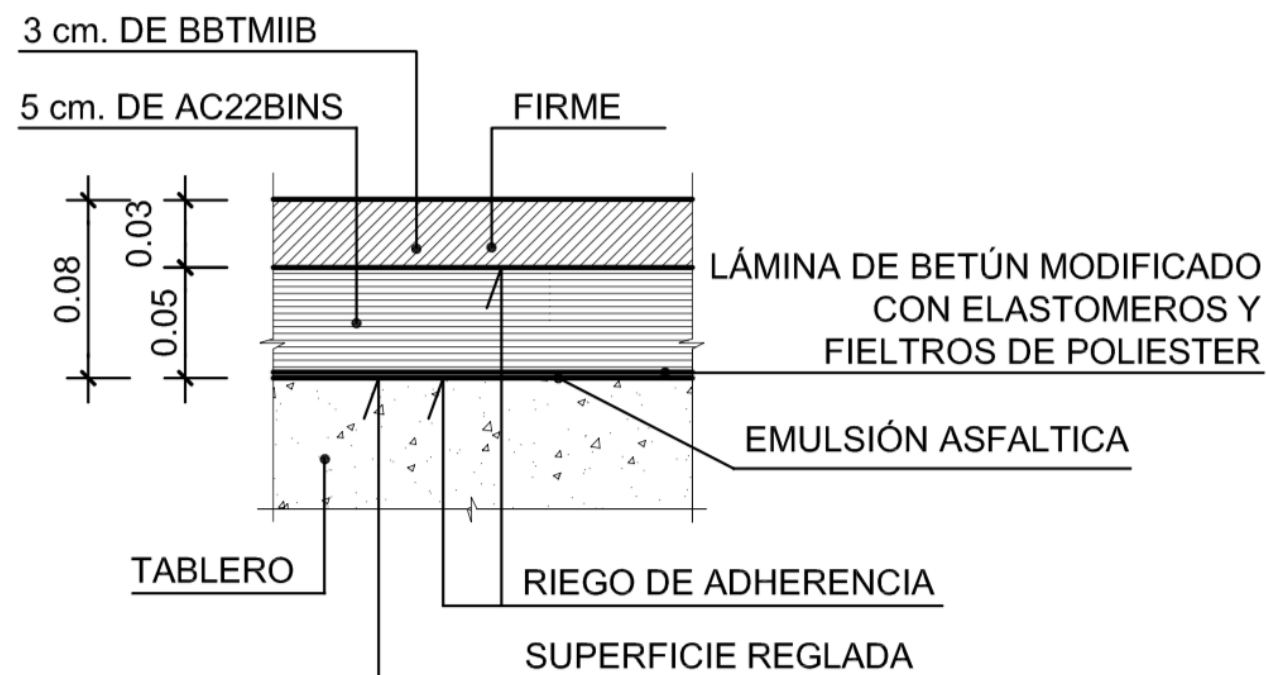


Figura 5.2. Detalle del paquete de firme

4 IMPOSTA

Su función consiste en alejar las pluviales de los paramentos verticales del tablero, y sobre todo rectificar y marcar la arista superior del mismo.

Suelen ser prefabricadas, en HA-25, para permitir corregir las imperfecciones geométricas de los bordes superiores del tablero, aunque también pueden ejecutarse in situ (debiendo entonces prever un goterón).

Con la imposta se consigue una estética regular donde se da continuidad al trazado del tablero.

Se ha buscado en el catálogo de barreras las opciones que integren la imposta en el propio murete de la barrera de seguridad.

Se trata de una imposta prefabricada de hormigón armado con módulos de 2.5 metros de longitud y que cuenta con los respectivos elementos de anclaje que quedarán embebidos en el hormigón de la contraimposta.

5 PRETIL

Las barreras de seguridad y pretiles, como sistemas de contención de vehículos, son elementos de las carreteras cuya finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención de un vehículo fuera de control, de manera que se limiten los daños y lesiones tanto de sus ocupantes como para el resto de los usuarios de la carretera y otras personas u objetos situados en las proximidades.

La Orden Circular 35/2014 sobre Criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos especifica que en la calzada de puentes han de colocarse pretiles, que son sistemas de contención de vehículos diseñados específicamente para su instalación en bordes de tableros de puentes y obras de paso.

Esta Orden también indica que sólo se podrán emplear en las carreteras de la red del Estado sistemas de contención de vehículos que cumpliendo con las especificaciones de comportamiento requeridas, dispongan del correspondiente marcado CE.

Siguiendo las indicaciones de la Orden Circular 35/2014 para la selección del nivel de contención de los pretiles, en cuanto al riesgo de accidente se considerará accidente grave cuando, siendo la velocidad de proyecto (V_p) superior a 60 km/h, se puedan producir caídas desde estructuras.



Se deberá tener en cuenta los parámetros de la carretera, especialmente la velocidad de proyecto y el valor de intensidad media de vehículos pesados por sentido (IMDp), para el año de la puesta en servicio.

CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO	I.M.D. DE VEHÍCULOS PESADOS POR SENTIDO DE CIRCULACIÓN	TIPO DE ACCIDENTE	CLASE DE CONTENCIÓN	NIVEL DE CONTENCIÓN
	IMDp \geq 2000	Muy grave.	Muy alta contención (P).	H4
	IMDp < 2000			H3
IMD \geq 10000		Grave.	Alta contención (M).	H3
$v_p \geq 60$ km/h	IMDp \geq 2000			H3
	$400 \leq$ IMDp < 2000			H2
	IMDp < 400			H1
$v_p \geq 80$ km/h	IMDp \geq 2000			H3
	IMDp < 2000			H2
Falta algún requisito para accidente grave.	IMDp \geq 400	Normal.	Contención normal (L).	H1
	IMDp < 400			N2
$v_p \geq 80$ km/h	IMDp \geq 400			H1
	IMDp < 400			N2

Tabla 5.1. Selección del nivel de contención recomendado para sistemas de contención de vehículos, según el riesgo de accidente.

Fuente: O.C. 35/2014 Sobre Criterios De Aplicación De Sistemas De Contención De Vehículos

Según la tabla de la Orden Circular para la selección del nivel de contención, con un riesgo de accidente tipo grave, y un IMDp de 1260 vehículos se obtiene un nivel de contención recomendado para pretil de H2, es decir, una clase de contención alta.

Siguiendo las recomendaciones anteriormente descritas, para un nivel de contención H2, se escoge un pretil tipo PMC2/10f. Este cuenta con una anchura de trabajo W5 y un índice de severidad B.

El pretil metálico PMH-13 está fabricado íntegramente en chapa de acero laminado en caliente, de calidad S235JR y S275JR (según UNE-EN 10025), galvanizado en caliente por inmersión (según UNE-EN ISO 1461).

El anclaje fusible está compuesto por cuatro pernos de anclaje químico embebidos directamente en el tablero y atravesando la placa base del poste y fijados a ella mediante tuercas y arandelas fusibles.

El pretil metálico PMH-13 ha superado los ensayos de choque a escala real según Norma Europea UNE-EN 1317-2, para el nivel H2 (ensayo TB 51 y TB 11). El anclaje fusible permite el desacople de los pernos frontales de anclaje durante el impacto del vehículo pesado, sin que el tablero sufra daños relevantes. El dissipador de energía tubular de la baranda inferior provee al sistema de la capacidad de reconducción y de deformación que posibilita una severidad aceptable para el vehículo ligero, el cual es incapaz de arrancar el anclaje fusible.

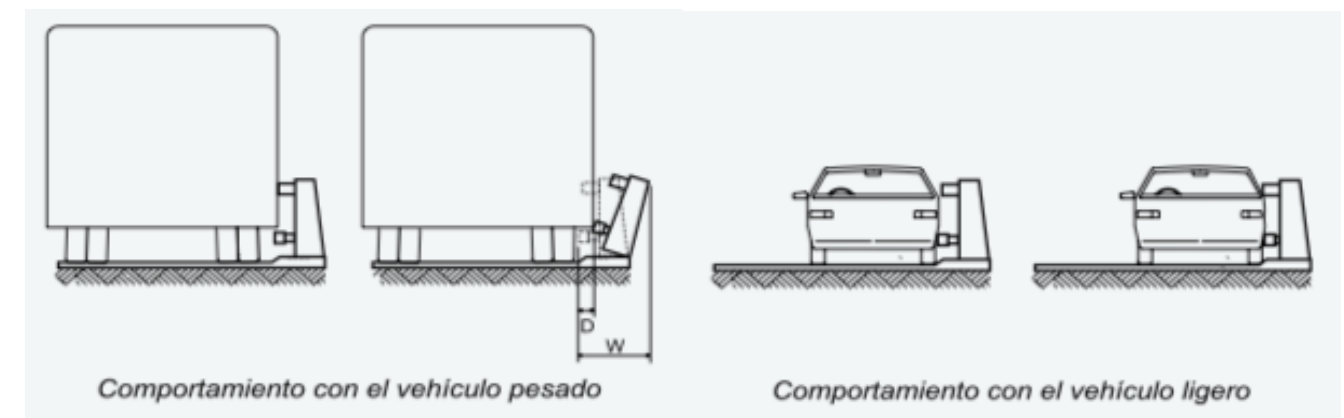


Figura 5.3. Comportamiento del pretil

Las fichas obtenidas en la orden circular con la definición de características, anclajes e instalación quedan reflejadas en el anexo del presente anejo.

6 APARATOS DE APOYO Y JUNTAS DE DILATACIÓN

Los aparatos de apoyo son los encargados de absorber determinados movimientos a los que está sometida la estructura, como pueden ser los originados por los cambios de temperatura o las acciones externas entre otras. Es por ello, que es necesario emplear un apoyo elastomérico con el fin de no dañar la estructura.

Para el predimensionamiento de los aparatos de apoyo, es necesario conocer los siguientes datos de partida:

- Cargas máximas y mínimas.
- Desplazamiento admisible.
- Ángulo de giro.



En el cálculo del tablero de la nueva estructura, se hallaron las máximas reacciones en servicio que las diferentes solicitaciones ocasionan en los apoyos. Para el dimensionamiento de los aparatos de apoyo en estribos, se ha de estudiar el reparto de acciones horizontales longitudinales (frenado, reológicas, térmicas, sismo longitudinal) y transversales (viento, sismo).

En este caso, el aparato de apoyo a emplear en la nueva estructura será el dispuesto en el proyecto original. Éste consiste en un apoyo elastomérico armado anclado de tipo 2 con unas dimensiones de 350x500mm y una altura de apoyo total de 150mm formado por 6 chapas.

Este apoyo dispone de ciertas cualidades que nos permiten garantizar un adecuado funcionamiento de la estructura, ya que las acciones a las que está sometido son de menor dimensión.

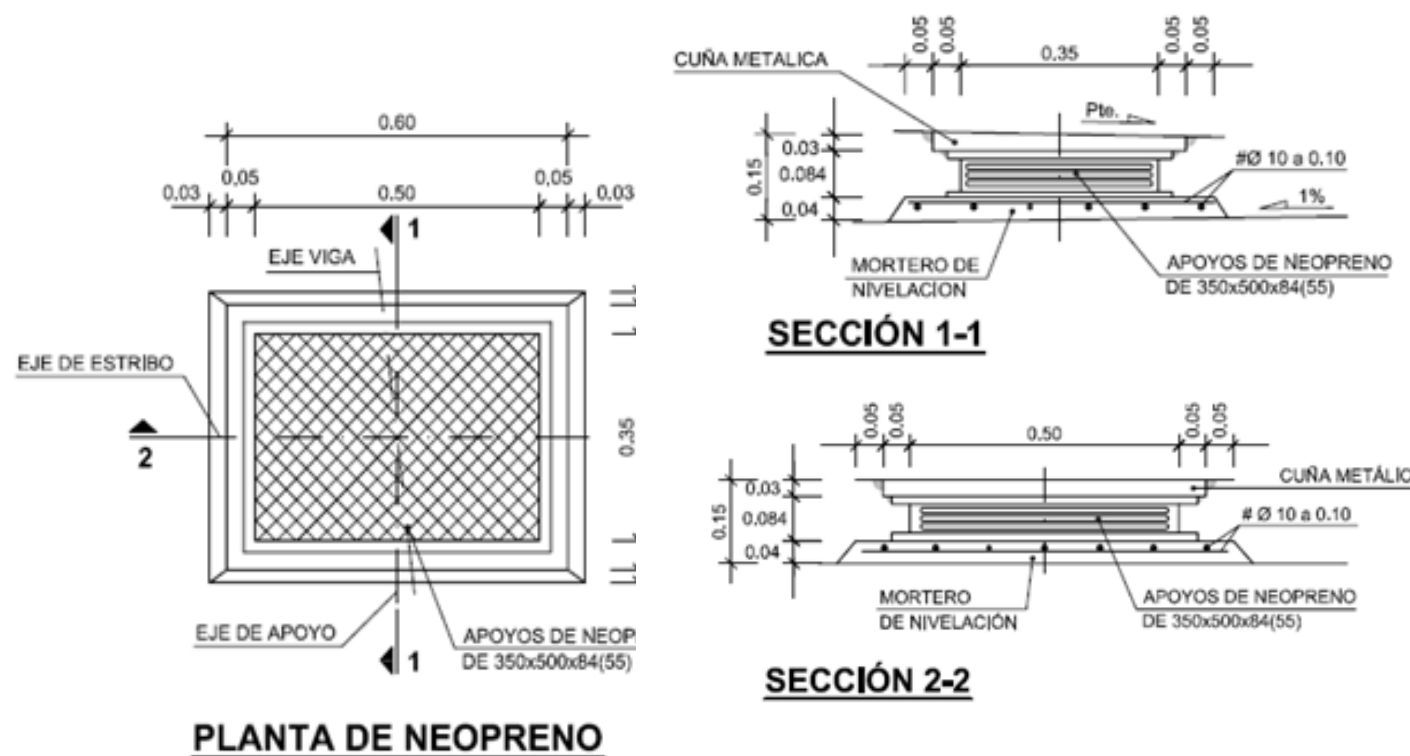


Figura 5.4. Definición de los aparatos de apoyo.

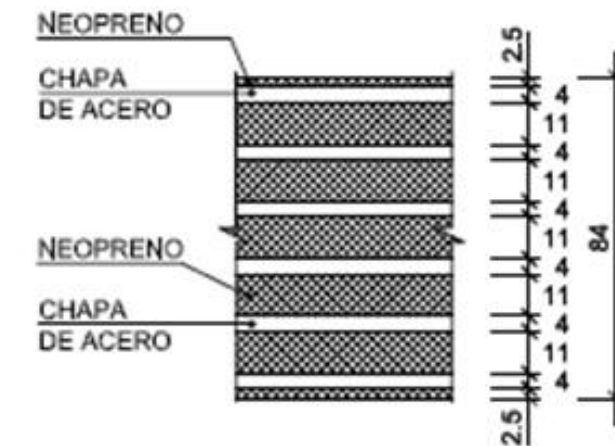


Figura 5.5. Detalle del neopreno.

En cuanto a la puesta en obra se va a emplear el método de la caja de arena para tablero hormigonado in situ. Dicho método consiste en lo siguiente:

1. Ejecución de las almohadillas inferiores
2. Colocación y nivelación del bloque de neopreno zunchado
3. Confección del marco
4. Llenado de la caja con arena
5. Encofrado inferior de las almohadillas superiores en torno a los neoprenos
6. Ejecución del encofrado lateral de las almohadillas superiores
7. Ejecución del encofrado inferior del tablero
8. Colocación de armaduras y hormigonado

Las almohadillas de apoyo o mesetas de nivelación tienen la finalidad de proporcionar al aparato de apoyo un plano de descanso horizontal a la cota requerida en el proyecto. Así mismo debe permitir una cómoda inspección y, en su caso, sustitución de los aparatos de apoyo. Para ello se necesita espacio suficiente para alojar los gatos hidráulicos, con el fin de levantar el tablero sobre sus apoyos.

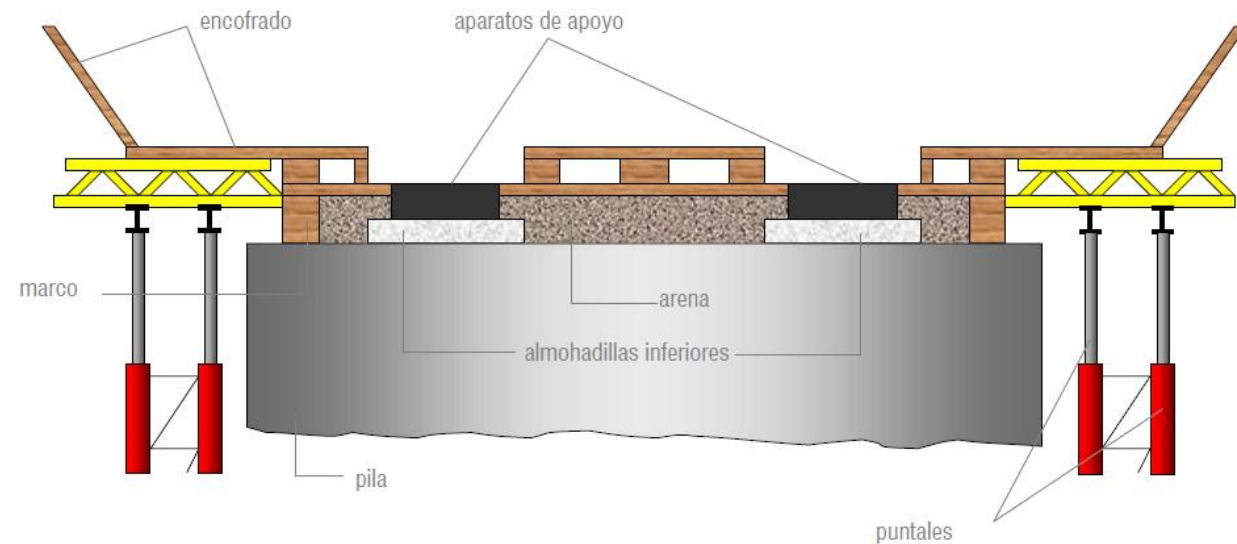


Figura 5.6. Detalles de puesta en obra de los aparatos de apoyo, método de la caja de arena para tablero hormigonado in situ.

Por otro lado, las juntas deben estar diseñadas para asegurar la comodidad de la circulación entre dos obras, adaptándose a los movimientos estructurales debidos a los efectos de fluencia, contracción de las variaciones de temperatura y de las deformaciones de uso.

Al tratarse de un tablero continuo, solo vamos a disponer de juntas de dilatación en los extremos del puente.

Se propone una junta con elastómero reforzado diseñada para dar elasticidad, resistencia y durabilidad a la misma. Por ello, en el interior de la misma se encuentran unos refuerzos metálicos de acero que le confieren la rigidez y resistencia necesarias para transmitir las cargas del tráfico e impedir su deformación al absorber los movimientos.

Para el diseño de la junta de dilatación se obtienen cálculos relativos a los desplazamientos provocados por cada acción en las diferentes combinaciones. Con ello se determinan valores de abertura mínima, media y máxima que caracterizan el funcionamiento de la junta.

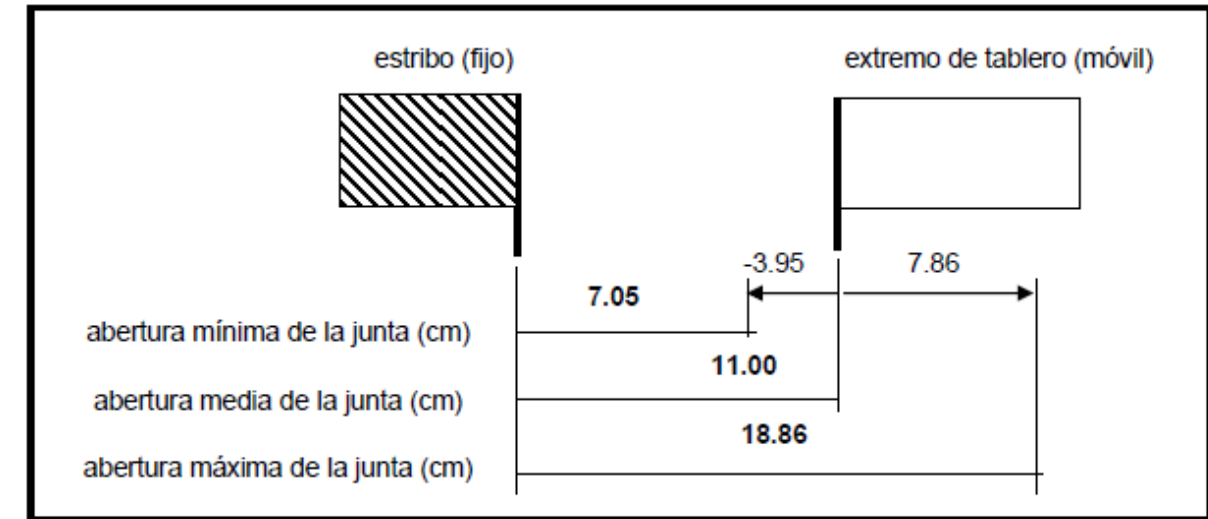


Figura 5.7. Esquema de funcionamiento de la junta.

A partir del máximo desplazamiento del puente, se propone emplear un modelo de junta JNA-160 del catálogo de Composan que cumple con las exigencias requeridas.

Dicha junta admite un movimiento de 160 mm y la apertura de instalación máxima (d) será de 110 mm para garantizar su buen comportamiento.

Para este tipo de juntas, cabe tener especial cuidado en el replanteo y para ello, la nivelación se realizará mediante un mortero especial de alta resistencia y con previo tratamiento de la superficie del fondo de la caja con resinas de unión.

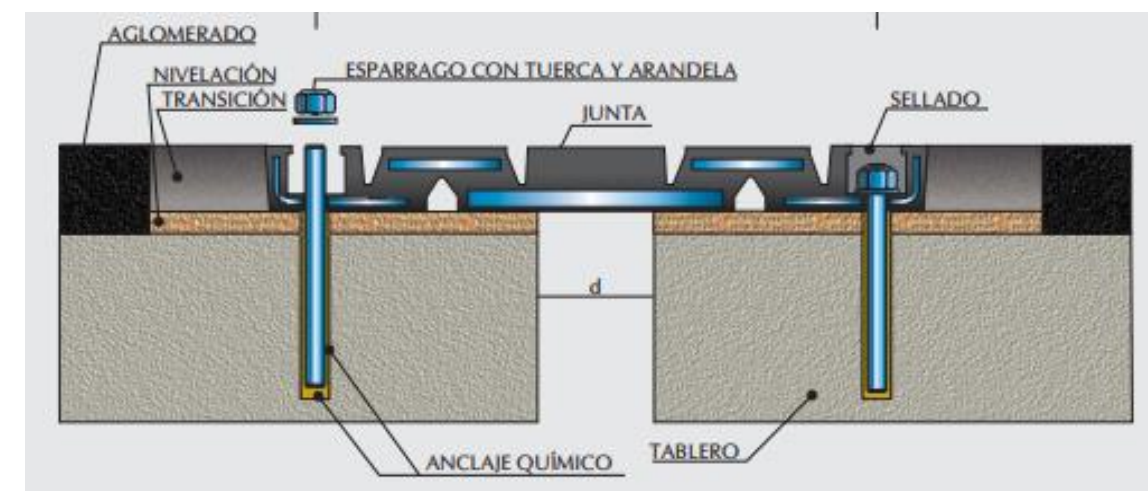


Figura 5.8. Detalle de la junta JNA-160.



7 SEÑALIZACIÓN

La señalización persigue tres objetivos:

- Aumentar la seguridad de la circulación.
- Aumentar la eficacia de la circulación.
- Aumentar la comodidad de la circulación.

Las marcas viales tienen la misión de informar y orientar al usuario de la carretera.

La normativa a emplear es la norma 8.2-IC de “Marcas Viales”. En ella quedan definidos los diferentes tipos de señalización a emplear en el tramo de autovía.

8 ILUMINACIÓN

El objeto del presente apartado es definir las características del sistema de alumbrado que se ha proyectado para la iluminación del puente teniendo en cuenta los siguientes criterios de calidad para una instalación de alumbrado de carreteras:

- El logro de unas condiciones óptimas de visibilidad.
- El confort visual del conductor.
- El ahorro energético.
- La durabilidad de los elementos que componen la instalación.
- La facilidad de mantenimiento.

La realización del diseño de la iluminación, se realiza siguiendo las guías y recomendaciones siguientes:

- Guía de gestión energética en el alumbrado público.
- Recomendaciones para la iluminación de carreteras y túneles. Ministerio de fomento. 1999.

Según lo especificado en las guías y recomendaciones anteriores, se resuelve que el área presenta una situación de proyecto A3 (según tabla 2.1 de las “Recomendaciones para la iluminación de carreteras a cielo abierto”). Asimismo, para el cálculo del alumbrado de la calzada del puente se considera una clase de alumbrado ME3.

Tras haber obtenido los parámetros mínimos exigibles, estaríamos en condiciones de proceder al análisis del sistema de alumbrado y seleccionar los modelos de luminarias a emplear a lo largo de la calzada.

A continuación se establecen los requisitos a satisfacer por las luminarias:

TIPO DE LUMINARIA	AUTOVÍAS Y AUTOPISTAS
Factor de utilización	80%
FHS	$\leq 3\%$
Fotometría	Alcance: largo Dispersión: media – ancha Control: fuerte
Grado de protección (s/ UNE EN 60598)	IP 65
Clase eléctrica	Clase I o II
Cuerpo de luminaria	Al. inyectado
Capacidad en lámparas de descarga	Hasta 400 W de vapor sodio alta presión
Capacidad en módulos de LED	Hasta 250 W

Figura 5.9. Características de las luminarias de alumbrado de carreteras.
Fuente: Recomendaciones para la iluminación de carreteras a cielo abierto

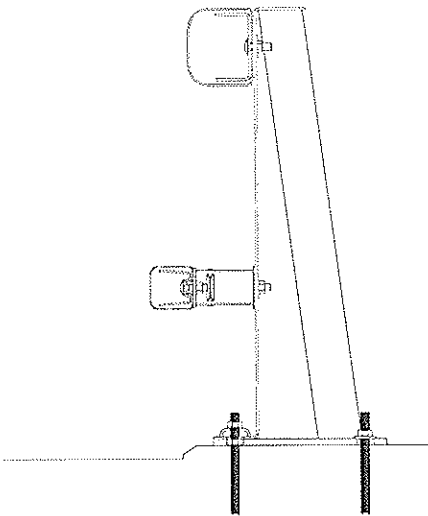
Clase	Luminancia media de la superficie de la calzada para estado seco			Deslumbramiento incapacitativo	Alumbrado de alrededores
	L_m en cd/m^2	U_o	U_l	TI^a en %	SR^b
ME1	2,0	0,4	0,7	10	0,5
ME2	1,5	0,4	0,7	10	0,5
ME3a	1,0	0,4	0,7	15	0,5
ME3b	1,0	0,4	0,6	15	0,5
ME3c	1,0	0,4	0,5	15	0,5
ME4a	0,75	0,4	0,6	15	0,5
ME4b	0,75	0,4	0,5	15	0,5
ME5	0,5	0,35	0,4	15	0,5
ME6	0,3	0,35	0,4	15	Sin requisitos

Figura 5.10. Clases de alumbrado serie ME.
Fuente: Recomendaciones para la iluminación de carreteras a cielo abierto



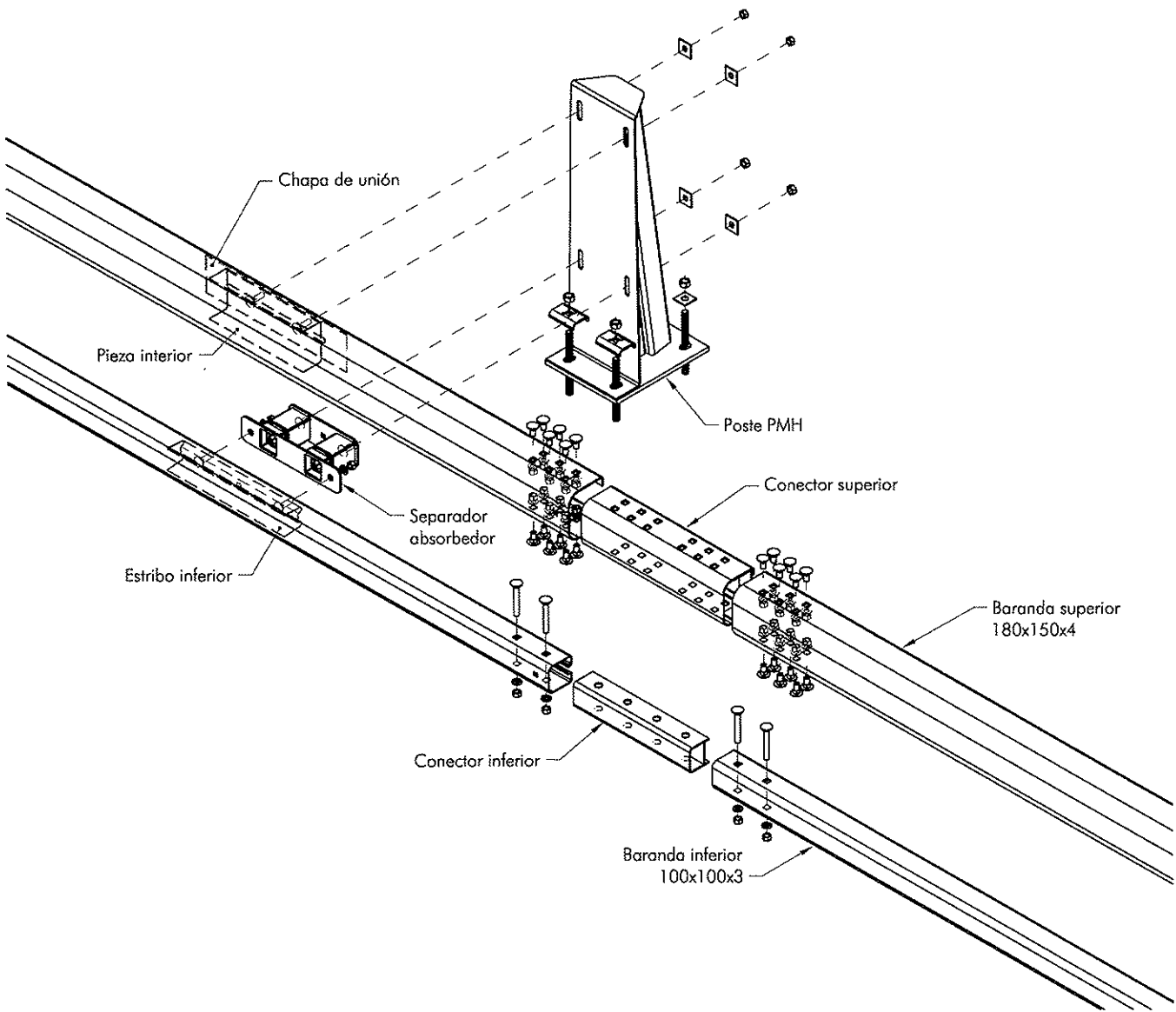
ANEXO I

Definición y disposición del pretil

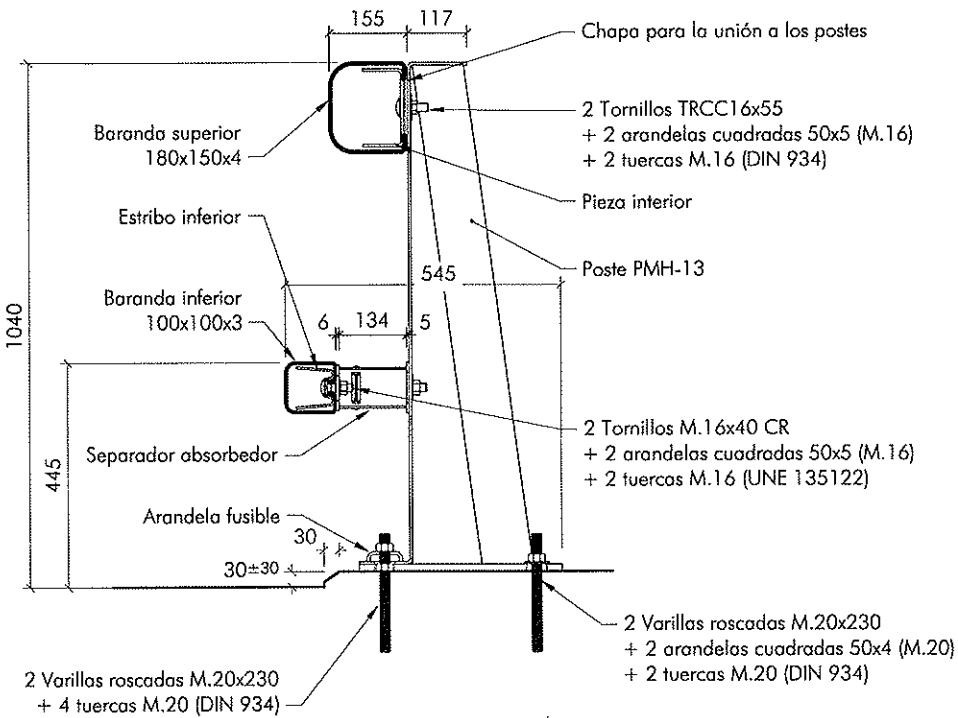
Pretel metálico PMH-13 PMC2/10f		Definición	C.2.12/1
		Fichas a consultar:	
Clase, nivel de contención: M, H2	Anchura de trabajo: W5		
		Índice de severidad: B	
Empleo habitual:	En márgenes de obras de paso		
Observaciones adicionales:	Puede estar sujeto a propiedad industrial La anticipación y finalización debe realizarse según lo dispuesto en las "Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos" Longitud mínima para garantizar el adecuado comportamiento en caso de impacto: 40 m, más la longitud de tratamiento de los extremos Sujeción al tablero mediante varillas roscadas de métrica 20 Hormigón tablero en zona pretil: HA-25 con armaduras B 500 S		
Materiales:	Aceros S 235 JR, S 275 JR, S 355 (UNE-EN 10025) y DC01 (UNE-EN 10130)		
Normas UNE de aplicación:			
Fecha aprobación: Abril 2008		Fecha última revisión: Abril 2008	

- MATERIALES:**
- HORMIGÓN LOSA HA-25
 - ACERO ARMADURAS: B 500 SD
 - ACEROS DE CALIDAD S355JR, S275JR Y S235JR (UNE EN 10025) Y DC01 (UNE-EN 10130 SEGÚN COMPONENTES).

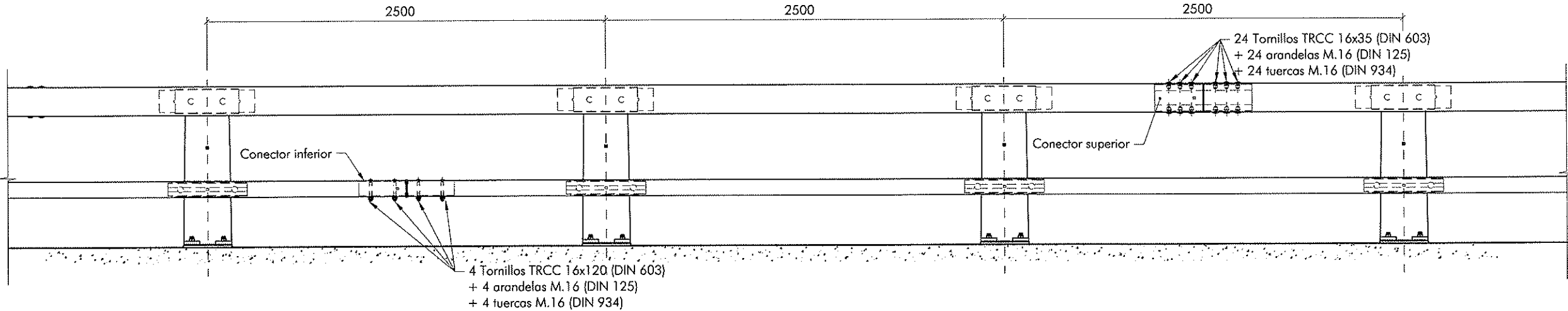
- NOTAS:**
- TRATAMIENTO ANTICORROSIÓN: GALVANIZADO EN CALIENTE POR INMERSIÓN (SEGÚN UNE EN 1461)



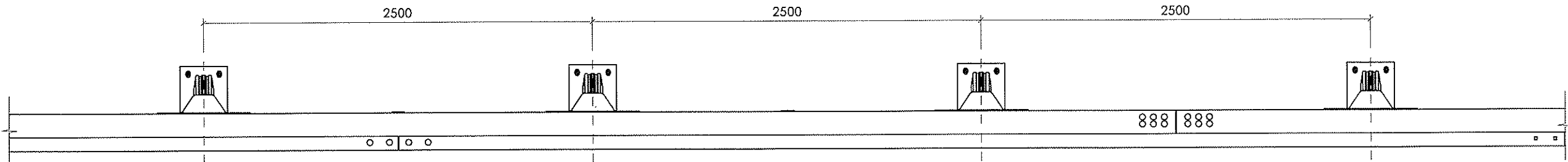
ISOMÉTRICA FRONTAL
SIN ESCALA



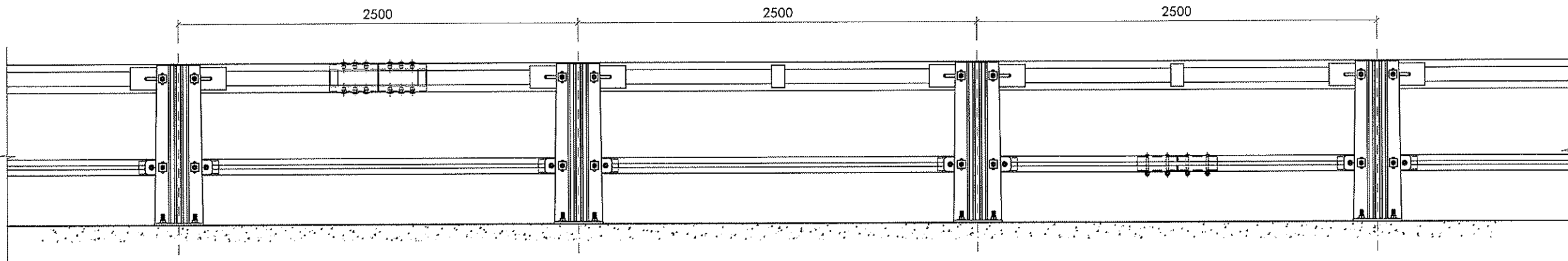
SECCIÓN DE LA BARRERA
ESCALA 1:15



ALZADO FRONTAL
ESCALA 1:30



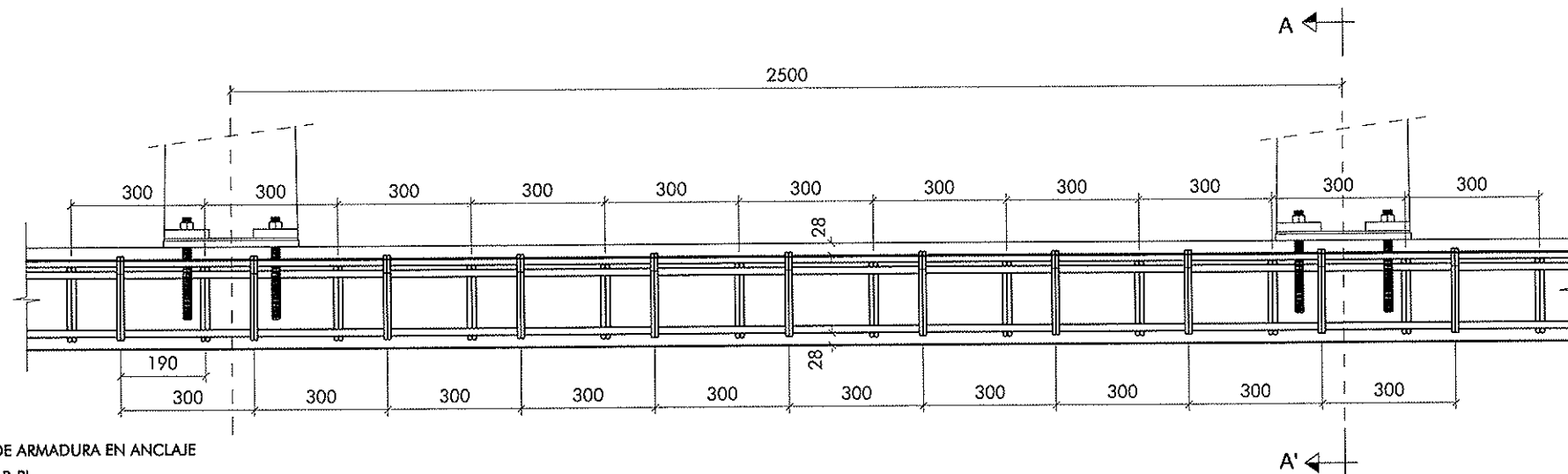
PLANTA
ESCALA 1:30



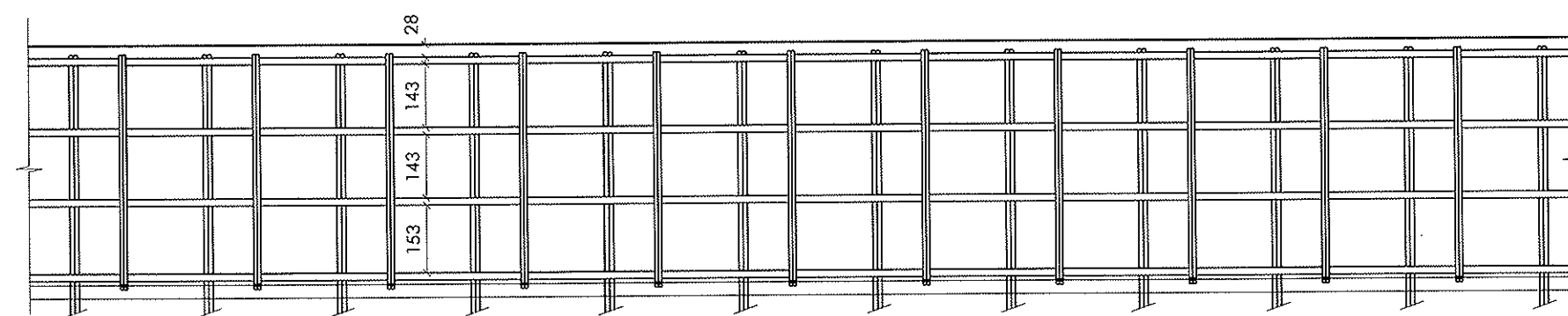
ALZADO POSTERIOR
ESCALA 1:30

- MATERIALES:**
- HORMIGÓN LOSA HA-25
 - ACERO ARMADURAS: B 500 SD
 - ACEROS DE CALIDAD S355JR, S275JR Y S235JR (UNE EN 10025) Y E220 SEGÚN COMPONENTES.

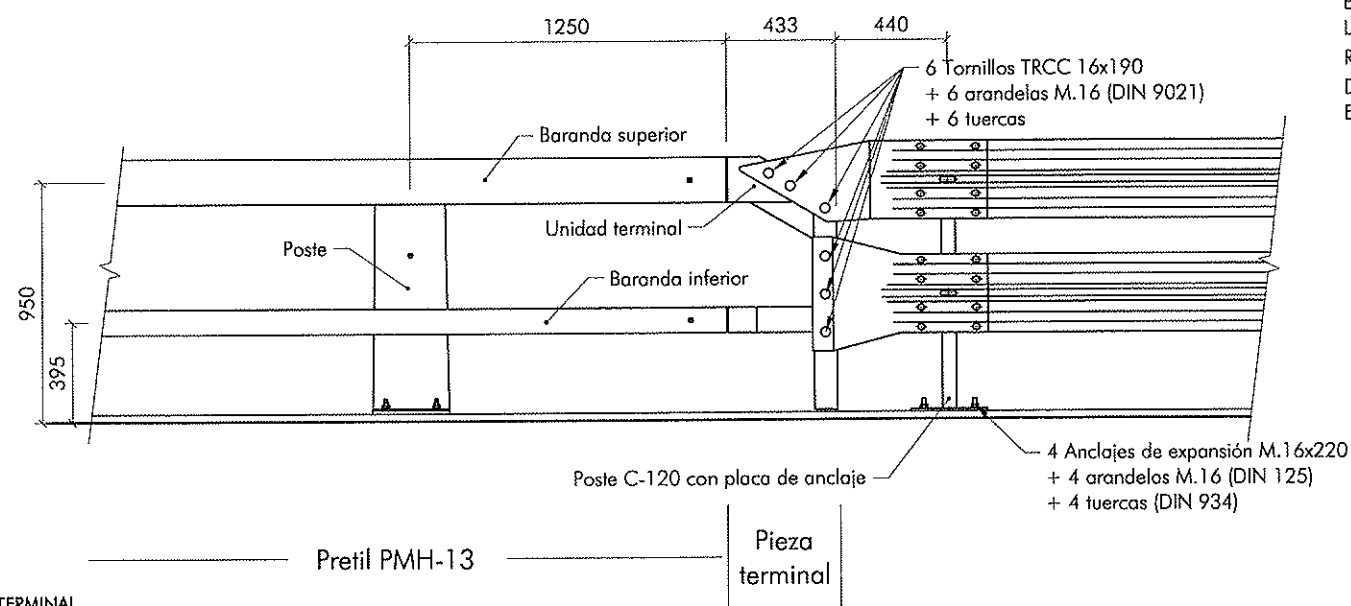
- NOTAS:**
- TRATAMIENTO ANTICORROSIÓN: GALVANIZADO EN CALIENTE POR INMERSIÓN (SEGÚN UNE EN 1461)



DETALLE DE ARMADURA EN ANCLAJE
SECCIÓN B-B'
ESCALA 1:15



DETALLE DE ARMADURA EN ANCLAJE
PLANTA
ESCALA 1:15



PIEZA TERMINAL
ALZADO
ESCALA 1:30

NOTA:
EL TRATAMIENTO DE LOS EXTREMOS SE REALIZARA SEGÚN
LO INDICADO EN EL APARTADO, 4.1.6 DE LAS
RECOMENDACIONES SOBRE SISTEMAS DE CONTENCIÓN
DE VEHÍCULOS Y, EN SU CASO, SEGÚN LO ESTABLECIDO
EN LA NORMA UNE-ENV 1317-4.

NOTA ARMADO DE TABLERO:

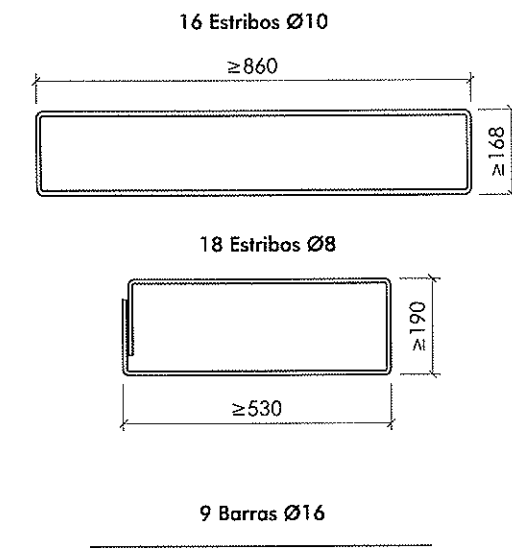
- LAS ARMADURAS DEL ANCLAJE Y ARMADURAS
ENTRE ANCLAJES DEBEN ESTAR VINCULADAS
AL TABLERO Y TENER CONTINUIDAD EN ÉL.

MATERIALES:

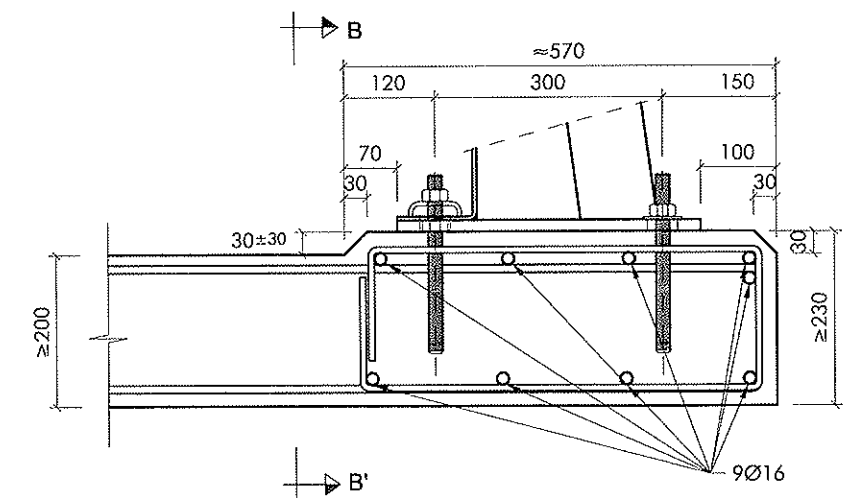
- HORMIGÓN LOSA HA-25
- ACERO ARMADURAS: B 500 SD
- ACEROS DE CALIDAD S355JR, S275JR Y S235JR (UNE EN 10025)
Y E220 SEGÚN COMPONENTES.

NOTAS:

- TRATAMIENTO ANTICORROSIÓN: GALVANIZADO EN
CALIENTE POR INMERSIÓN (SEGÚN UNE EN 1461)



RESUMEN DE ARMADURAS CADA 2,5m
ESCALA 1:15



DETALLE DE ARMADURA EN ANCLAJES
SECCIÓN A-A'
ESCALA 1:10

Cotas en mm