



NAP 2-0-0.1

NORMA ADIF PLATAFORMA

PUENTES Y VIADUCTOS FERROVIARIOS

3ª EDICIÓN: ABRIL 2026


CONTROL DE CAMBIOS Y VERSIONES

Revisión		Modificaciones	Puntos Revisados
Nº	Fecha		
ED2M1M2	Enero 2024	Cumplimiento de lo establecido en la Orden TMA/135/2023, de 15 de febrero.	1
		Recomendación de empleo de cemento sulforresistente para cimentaciones en terrenos agresivos.	4.7
		Actualización de soluciones de impermeabilización.	4.1.3
		Eliminación del apartado de protección de impactos de vehículos de carretera, recogido en normativa de rango superior.	4.3.5
		Nuevo apartado de Impacto de vehículos ferroviarios y Gálidos ferroviarios.	4.8-4.9
		Actualización de la normativa de referencia.	6-8-11
		Actualización de detalle en plano 13.	Anejo 1
ED3	Abril 2026	Matizaciones en cuanto a drenaje e inclusión de perfil vierteaguas en el borde del tablero.	4.1.2
		Actualización de los sistemas de impermeabilización del tablero.	4.1.3
		Referencia a Norma NAE 107 para distancia eje vía-eje poste catenaria.	4.1.4
		Ampliación de las prescripciones sobre pantallas para la avifauna.	4.1.7.2
		Actualización de la normativa de referencia.	11
		Actualización del plano 13. Lámina geotextil hasta extremo de tablero y perfil vierteaguas.	Anejo 1

Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV. Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.

EQUIPO REDACTOR

Grupo de Trabajo GT-112. Estructuras.

<p>Propone:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Grupo de trabajo GT-112 Fecha: 10 de abril de 2026</p>	<p>Aprueba:</p> <p>Comité de Normativa Reunión de XX de XX de XXXX</p>
---	---

Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV. Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.

BORRADOR

ÍNDICE DE CONTENIDOS
PÁGINA

1.- OBJETO	6
2.- CAMPO DE APLICACIÓN	6
3.- CONSIDERACIONES GENERALES	6
3.1.-VIDA ÚTIL.....	6
3.2.-ANÁLISIS JUSTIFICATIVO DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA. SELECCIÓN DE CARACTERÍSTICAS BÁSICAS	7
3.3.-MATERIALES.....	8
3.4.-SECCIÓN TIPO DEL TABLERO	9
3.5.-ESVIAJE	9
3.6.-FASES DE CONSTRUCCIÓN Y PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO.....	9
3.7.-INTEROPERABILIDAD	10
4.- RECOMENDACIONES DE DISEÑO. DETALLES CONSTRUCTIVOS.....	11
4.1.-TABLERO.....	11
4.1.1.-ACCESOS.....	11
4.1.1.1.-Acceso a INTERIOR de tableros con sección cajón.....	11
4.1.1.2.-Acceso a interior de tableros con vigas artesa.....	12
4.1.1.3.-Accesos a apoyos desde el interior de tableros con sección cajón.....	13
4.1.2.-DRENAJE	14
4.1.3.-IMPERMEABILIZACIÓN	15
4.1.4.-ANCLAJES DE LOS POSTES DE ELECTRIFICACIÓN	17
4.1.5.-MURETES GUARDABALASTO	17
4.1.6.-IMPOSTAS Y BARANDILLAS	18
4.1.7.-PANTALLAS.....	18
4.1.7.1.-Pantallas acústicas	19
4.1.7.2.-Pantallas para la avifauna.....	19
4.1.8.-PROTECCIÓN DEL TABLERO FRENTE A IMPACTOS DE VEHÍCULOS DE CARRETERA	20
4.1.9.-CANALETA, ARQUETAS Y CRUCES DE CABLES	21
4.1.10.- INTERFERENCIA ENTRE LOS DISTINTOS EQUIPAMIENTOS DEL TABLERO.....	21
4.2.-PILAS.....	21
4.2.1.-ACCESOS A PILAS.....	21
4.2.2.-CIMENTACIONES.....	22
4.2.3.-HUECOS	22
4.2.4.-DRENAJE CABEZA DE PILAS.....	22
4.3.-ESTRIBOS	22
4.3.1.-ACCESOS A ESTRIBOS	22
4.3.2.-CIMENTACIONES.....	23
4.3.3.-ESTRIBOS EN APARATOS DE DILATACIÓN.....	23
4.3.4.-DRENAJE DE ESTRIBOS	23
4.3.4.1.-Drenaje de cámaras visitables en estribos.....	23
4.3.4.2.-Drenaje en zona de apoyos	23

4.3.5.-TRASDÓS DE ESTRIBO.....	23
4.3.5.1.-Drenaje de trasdós de estribos	23
4.3.5.2.-Relleno de trasdós	23
4.4.-APOYOS	24
4.5.-VINCULACIÓN ENTRE TABLERO Y ESTRIBO	25
4.6.-JUNTAS.....	26
4.6.1.-JUNTAS CON APARATOS DE DILATACIÓN	26
4.7.-INTERACCIÓN VÍA ESTRUCTURA	27
4.8.-IMPACTO DE VEHÍCULOS FERROVIARIOS	29
4.9.-GÁLIBOS FERROVIARIOS	29
4.10.- PUESTA A TIERRA.....	29
5.- RECOMENDACIONES DE EJECUCIÓN.....	30
5.1.-HORMIGONADO.....	30
5.2.-ELEMENTOS CON GRAN DENSIDAD DE ARMADURA	30
5.3.-PRETENSADO	31
6.- PRUEBA DE CARGA	32
7.- MANTENIMIENTO	32
7.1.-PROPUESTA DE PLAN DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO	32
8.- DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR	40
9.- NORMATIVA DEROGADA	41
10.-DISPOSICIONES TRANSITORIAS Y ENTRADA EN VIGOR	41
11.-NORMATIVA DE REFERENCIA Y BIBLIOGRAFÍA.....	41
I.Anejo 1. PLANOS.....	44
II.Anejo 2. DEFINICIONES	61

1.-OBJETO

La presente norma tiene por objeto fijar los requerimientos mínimos que deben exigirse en el diseño y la construcción de cualquier estructura (puentes y viaductos) a implantar en la red de Adif y Adif AV, en adelante Adif, ya sea línea de Alta Velocidad, Red Convencional o Red de Ancho Métrico, buscando la sostenibilidad y eficiencia para el futuro mantenimiento.

No forma parte del objeto de este documento el cálculo de la propia estructura, sus bases o proceso de cálculo, siendo de aplicación toda la normativa vigente nacional y europea aplicable en la materia según se contempla en el apartado 10 de "normativa de referencia" del presente documento o la que los sustituyan.

Los proyectos, en su anejo de estructuras, deberán estar alineados, desde el momento que sea exigible esta norma, a cada proyecto, con lo establecido en la Orden TMA/135/2023, de 15 de febrero, por la que se aprueban la instrucción ferroviaria para el proyecto y construcción del subsistema de infraestructura (IFI) y la instrucción ferroviaria para el proyecto y construcción del subsistema de energía (IFE) y se modifican la Orden FOM/1630/2015, de 14 de julio, por la que se aprueba la Instrucción ferroviaria de gálibos y la Orden FOM/2015/2016, de 30 de diciembre, por la que se aprueba el Catálogo Oficial de Señales de Circulación Ferroviaria en la Red Ferroviaria de Interés General.

2.-CAMPO DE APLICACIÓN

El contenido de esta norma se refiere a las características técnicas, funcionales y geométricas que hay que tener en cuenta a la hora del diseño de estructuras de nueva construcción, debiéndose en la medida de lo posible, tener en cuenta en el diseño de renovación, mejora o ampliación de estructuras ya existentes.

En el anexo 2 se incluyen las definiciones necesarias para este documento.

3.-CONSIDERACIONES GENERALES

3.1.-VIDA ÚTIL

Todos los puentes o viaductos se diseñarán para una vida útil igual al de la línea de la que forman parte. En el caso en que no se haya establecido claramente la vida útil de la línea, se considerará un período de 100 años.

Se definirá igualmente la vida útil de los elementos que componen cada estructura. En caso de ser inferior a la vida de la estructura, se incluirá un procedimiento para su sustitución.

Elemento	Vida útil mínima (años)
Aparatos de apoyo tipo Neopreno zunchado	20
Aparatos de apoyo tipo POT	25
Aparatos de apoyo tipo Esféricos	25
Amortiguadores sísmicos	25 o evento sísmico
Juntas de dilatación	25
Pintura de elementos metálicos	15

Tabla 1: Vida útil mínima.

3.2.-ANÁLISIS JUSTIFICATIVO DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA. SELECCIÓN DE CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

Se realizará un análisis multicriterio independiente para cada una de las siguientes características básicas, como mínimo:

- Tipología estructural del puente.
- Materiales de construcción.
- Luz máxima entre apoyos y vano tipo.

Cada análisis simple tendrá como mínimo los siguientes criterios de valoración:

- Costes de construcción.
- Accesibilidad para inspección y mantenimiento.
- Afección a la explotación ferroviaria durante la fase de construcción.
- Afección a la explotación ferroviaria por las actividades de mantenimiento durante toda la vida útil.
- Costes de mantenimiento.
- Integración en la zona en la que se sitúa.
- Relevancia estética.
- Integración ambiental.
- Adaptación de la estructura al cambio climático: temperatura, precipitación, nivel del mar, velocidad del viento, humedad y radiación solar.
- Dificultad en la ejecución.
- Afecciones durante la ejecución a otras infraestructuras existentes.
- Adecuación a la altura de pilas necesaria.
- Adaptación al frenado de los trenes.
- Facilidad de sustitución de la estructura (para sustitución de puentes existentes).
- Otros a seleccionar por el proyectista.

Los pesos del análisis multicriterio serán propuestos por el proyectista y validados por la dirección del contrato.

Priorizando el resultado del análisis multicriterio realizado, se dan a continuación una serie de orientaciones generales para las estructuras:

- La estructura será isostática o hiperestática. Se analizará, en el análisis multicriterio, el comportamiento frente a frenados y el Estado Límite de Servicio (ELS) para la adecuada selección de la tipología.
- Se podrán utilizar elementos prefabricados o contruidos in situ, según las condiciones de construcción y operación.

- En caso de estructuras que salven caminos, calles, carreteras con gálibo vertical inferior a 5 metros, no se permite la ejecución de losas nervadas a base de vigas con almas esbeltas, fundamentalmente doble T prefabricadas, por tratarse del principal motivo de actuaciones de emergencia-urgencia en puentes, con cortes del tráfico en las vías que soporta, recomendando tipologías como losas macizas o aligeradas e incluyendo protecciones físicas frente a impactos (pórticos de entrada o chapas protectoras).
- Para vanos inferiores o iguales a 30,0 m se deben considerar, en el análisis multicriterio, secciones transversales del tablero en losa de hormigón pretensado formada por un núcleo central y voladizos laterales para completar el ancho total de tablero. En el núcleo central se dispondrán aligeramientos cilíndricos longitudinales de sección transversal circular u otra cualquiera adecuada al hormigonado. Alternativamente, en casos en los que se deba respetar el tráfico inferior durante la construcción u otros debidamente justificados, se podrá plantear el empleo de soluciones prefabricadas, isostáticas o hiperestáticas. En estos casos se recomienda la valoración en el análisis multicriterio de uno o varios elementos prefabricados de sección en artesa, situados bajo las vías.
- Para vanos superiores a 30,0 m se deben considerar, en el análisis multicriterio, la utilización de tableros de hormigón pretensado con secciones transversales en cajón con voladizos. El canto será constante o variable, dependiendo de las luces de la estructura.
- En cuanto a la longitud del tablero se tendrá en cuenta la interacción vía-estructura, de acuerdo con los criterios definidos en la IAPF-07, UNE-EN 1991-2 y UNE-CEN/TR 17231. Se recomienda, siempre que sea posible, ajustar la configuración estructural del viaducto de manera que no haga falta aparato de dilatación (disponiendo puntos fijos en pila intermedia). Cuando no sea posible, se estudiarán las distintas configuraciones para intentar que los aparatos de dilatación no superen los 500 mm de recorrido siendo conveniente limitar el uso de los aparatos de dilatación de recorrido de más de 1.000 mm y su disposición en curva. Siempre que ello sea posible deberán disponerse puntos fijos intermedios en la estructura, a los que se transmitirán las acciones horizontales.
- En el caso de cruzar otras infraestructuras, antes del cálculo de la estructura, se deberá disponer de la conformidad de la solución propuesta por parte de la administración competente para evitar problemas de definiciones.
- Cuando concurren acciones horizontales relevantes (por ejemplo, acciones sísmicas), debe considerarse el empotramiento del conjunto pilote-encepado (Efecto Pórtico).
- En el caso de estructuras en servicio, primará, en el análisis multicriterio, la facilidad de sustitución y plazo de ejecución.
- En el caso de estructuras en zonas urbanas y con viviendas a menos de 150 m, se considerará necesario realizar un análisis de ruidos con el objeto de calcular el ala del tablero adecuada a las cargas transmitidas por las posibles pantallas anti-ruido.

3.3.-MATERIALES

Se considera el hormigón como material preferente para la construcción de estructuras ferroviarias debido a su bajo mantenimiento durante su vida útil. En este caso, será obligatorio el uso de hormigones autocompactables en todo el tablero, no así en alzados y cimentaciones. Su no utilización, debe justificarse técnicamente.

Se recomienda el empleo de cemento sulforresistente en aquellos elementos de la cimentación de las estructuras que estén situados en terrenos agresivos, de acuerdo al Código Estructural y a los resultados incluidos de los anejos de geología y geotecnia del proyecto. En caso necesario, se evaluará mediante un estudio especial la necesidad de utilizar cemento sulforresistente en la totalidad de la cimentación.

Si se utiliza estructura metálica o mixta, será necesario justificarlo a través del análisis multicriterio. En caso de ser necesario proteger la estructura con un sistema de pintura, se realizarán conforme a la NAP 2-1-1.2 "Estructuras metálicas. Protección mediante sistemas de pintura" y en ausencia de norma de colores corporativos para estructuras aprobada por Adif, se optarán por colores claros al conseguir una detección más sencilla de los daños y al reducir la temperatura que adquiere la estructura, disminuyendo las variaciones térmicas de la misma.

3.4.-SECCIÓN TIPO DEL TABLERO

Para la definición de la sección tipo del tablero, se adoptarán las secciones tipo y los detalles constructivos definidos en los planos del 1 al 12 del Anejo 1 según tipología de vía.

Las secciones tipo recogidas, están enfocadas para nuevas líneas. En el caso estructuras de vía única donde todos los postes de electrificación se ubiquen en un mismo lado, se podrán realizar secciones asimétricas. En el caso de sustitución de puentes, podrán ser usadas adaptándose a las condiciones concretas de cada ubicación.

En cualquier caso, se deberá respetar la "Instrucción ferroviaria de gálibos" y lo indicado en cuanto a gálibos en los Reglamentos UE sobre especificaciones técnicas de interoperabilidad, en especial en cuanto a gálibo de implantación de obstáculos y entrejes de vía.

Los parámetros de trazado serán conformes a la NAP 1-2-1.0 "Metodología para el diseño de trazado ferroviario".

3.5.-ESVIAJE

Como norma general, las juntas entre tableros y estribos deben ser normales al eje del trazado. Ello puede obligar en algunos casos a diseñar el viaducto con el tablero dividido en dos independientes, con una separación longitudinal en el eje y estribos ortogonales en cada extremo.

En casos específicos en los que sea preciso mantener el esviaje de los estribos (paso sobre una carretera esviada, p.e.) la solución a adoptar debe discutirse previamente con la dirección del proyecto y sólo se permitirá cuando la velocidad de diseño sea muy baja y no existan aparatos de dilatación.

3.6.-FASES DE CONSTRUCCIÓN Y PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Durante el diseño, se tendrá en cuenta las diferentes fases de construcción y los elementos auxiliares necesarios.

Se aplicará la metodología BIM en todas las fases del diseño y del proceso constructivo.

Se realizará una descripción del proceso constructivo de cada estructura, detallando la secuencia de fases e indicando al menos:

1. Situaciones provisionales. Deberán estar acordadas con los organismos competentes afectados, incluido Adif.

2. Orden de prelación de cada actividad y su descripción.
3. Instalaciones auxiliares. Se definirán sus funciones dentro del proceso y sus dimensiones, posiciones, etc.
4. Definición de los accesos a los distintos tajos de obra y su valoración.
5. Expropiación u ocupación temporal de los terrenos afectados para las instalaciones auxiliares y caminos de acceso.
6. Ocupación definitiva para inspección y mantenimiento.
7. Detalle de actividades críticas dentro del procedimiento.
8. Afección y/o reposición de servicios afectados y su valoración.

El proyectista realizará un listado de puntos de inspección obligada para la Asistencia de Control y Obra.

3.7.-INTEROPERABILIDAD

Aun no siendo parte del objeto de este documento el cálculo de la propia estructura, sus bases o proceso de cálculo, a realizar conforme a la normativa vigente nacional y europea aplicable en esta materia, para evitar errores o insuficiencias en los proyectos de cara al cumplimiento de la normativa de interoperabilidad, se considera oportuno hacer las siguientes indicaciones, no exhaustivas, sobre interoperabilidad.

Para cumplir con la certificación de Interoperabilidad exigida para la puesta en servicio de la línea en la que se encuentre la estructura, se deben incorporar a la documentación de los proyectos las siguientes consideraciones, las cuales deberán aparecer en el correspondiente "anejo de estructuras" e identificarse adecuadamente en el "anejo de interoperabilidad" la mención a cómo se ha dado cumplimiento a la normativa de interoperabilidad. A continuación, se indican ciertas consideraciones, no exhaustivas, a tener en cuenta:

- En los viaductos cuya velocidad sea superior a 200 km/h se realizará un cálculo dinámico según lo establecido en el punto 6.4.4 de la UNE-EN 1991-2, considerando los trenes de carga de alta velocidad HSLM que correspondan a la estructura evaluada.
- En los cálculos se indicará el alabeo resultante y la consideración de las cargas ferroviarias y el conjunto de acciones que puedan provocar torsión geométrica (por ejemplo, variaciones de peralte en curvas de transición) debiendo ser conforme al alabeo exigido por la ETI o apartado A2.4.4.2.2 (3)P de la norma UNE-EN 1990.
- Se deben aportar cálculos de las cargas aerodinámicas en aquellas estructuras que puedan llegar a disponer de pantallas anti-ruido, pantallas de protección para las aves y en general todos aquellos elementos estructurales que puedan verse afectados por este tipo de cargas aerodinámicas según lo indicado en los apartados 6.6.2 a 6.6.6 de la UNE-EN 1991-2. Si en el momento de definición del proyecto, no existe DIA que fije la existencia de este tipo de elementos, se realizará un cálculo con tres tipologías distintas. Para discernir entre las estructuras que tienen altas posibilidades de tener que equipar pantallas se estará a lo dispuesto en el apartado 3.2 de esta norma que indica "En el caso de estructuras en zonas urbanas y con viviendas a menos de 150 m, se considerará necesario realizar un análisis de ruidos con el objeto de calcular el ala del tablero adecuada a las cargas transmitidas por las posibles pantallas anti-ruido."

- Se tendrá en cuenta lo indicado en el punto 4.1.2.1 Carga por eje y velocidad de la línea de la IFI.

4.-RECOMENDACIONES DE DISEÑO. DETALLES CONSTRUCTIVOS

4.1.-TABLERO

4.1.1.-Accesos

Para cualquier tipo de tablero de puente, en el diseño de los mismos, deben facilitarse los accesos para las inspecciones tanto de la estructura, como de los estribos móviles, apoyos y aparatos de dilatación. Dichos accesos dispondrán de escalera fija y pasamanos siempre que se acceda desde la traza y la misma esté vallada. Los accesos deberán de estar protegidos debidamente para impedir la intrusión de terceros dentro del tablero.

Adicionalmente, se recomienda disponer, en la medida de lo posible, de accesos para vehículos pesados a las bases de las pilas y estribos.

En tableros hiperestáticos el interior del mismo debe ser siempre visitable, mientras que en tableros isostáticos, es recomendable.

Las zonas accesibles en las estructuras deben cumplir las siguientes recomendaciones, teniendo en cuenta que todos los huecos existentes en la estructura deben cubrirse con rejilla o redes para evitar el acceso de animales.

Se deberá poder acceder con una escalera portátil de 4 m de longitud como medio auxiliar, no necesitando cestillos, plataformas de tijeras, etc. En este caso, la escalera se deberá apoyar en estribo, que dispondrá de anclajes de seguridad para colocar los dispositivos de seguridad en altura (arneses y cuerda). El terreno bajo la zona del acceso deberá estar libre para poder trabajar. Deberá evitarse colocar el hueco de acceso sobre el talud del estribo, viales, cauces, etc.

Adicionalmente, se dispondrán de dispositivos de seguridad complementarios cuando exista riesgo de caída a distinto nivel.

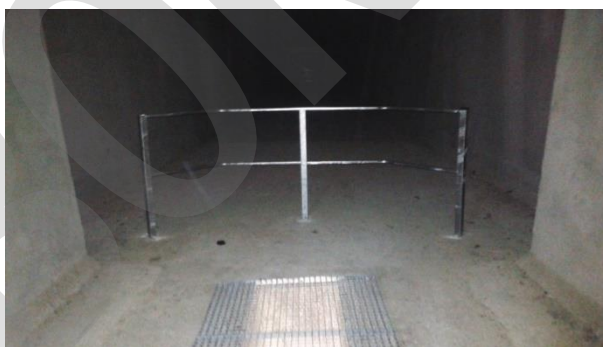


Figura 1: Dispositivo de seguridad.

4.1.1.1.-ACCESO A INTERIOR DE TABLEROS CON SECCIÓN CAJÓN

Se habilitará siempre un acceso al interior del cajón del tablero, recomendándose que dicho acceso sea permanente mediante escalera fija y pasamanos desde la traza.

Preferentemente, se proyectará este acceso desde la cámara del estribo fijo, a través de paso de hombre con dimensiones recomendadas de 1,20 m de ancho por 1,80 m de alto. Este paso de hombre deberá ser lo más amplio posible atendiendo a los criterios de dimensionamiento de la estructura, con tamaño suficiente para que puedan pasar personas y herramientas. En los casos necesarios, se dispondrá de una escalera para acceder desde el paso de hombre hasta la base del cajón.

En el caso en que se realice el acceso por la parte inferior del cajón, se analizarán soluciones de acceso para mantenimiento con tamaño mínimo de diámetro 1,20 m para que puedan pasar personas y herramientas. Este tipo de acceso dispondrá de puerta o rejilla abatible desde el interior del cajón, con doble pletina para la disposición de candado, de tal forma que se impida el acceso de personas no autorizadas. La trampilla o acceso abatible desde el interior del cajón permitirá al trabajador estar protegido en todo momento durante el manejo de dicha trampilla con ambas manos y sin riesgo de caída.

4.1.1.2.-ACCESO A INTERIOR DE TABLEROS CON VIGAS ARTESA

Siempre que sea técnicamente posible, se habilitará un acceso al interior de las vigas artesa que puedan pasar personas y herramientas.

En el caso en que el acceso se realice por la parte inferior de la viga, se analizarán soluciones de acceso para mantenimiento con tamaño suficiente para que puedan pasar personas y herramientas. Este tipo de acceso dispondrá de puerta o rejilla abatible desde el interior del cajón, con doble pletina para la disposición de candado, de tal forma que se impida el acceso de personas no autorizadas.

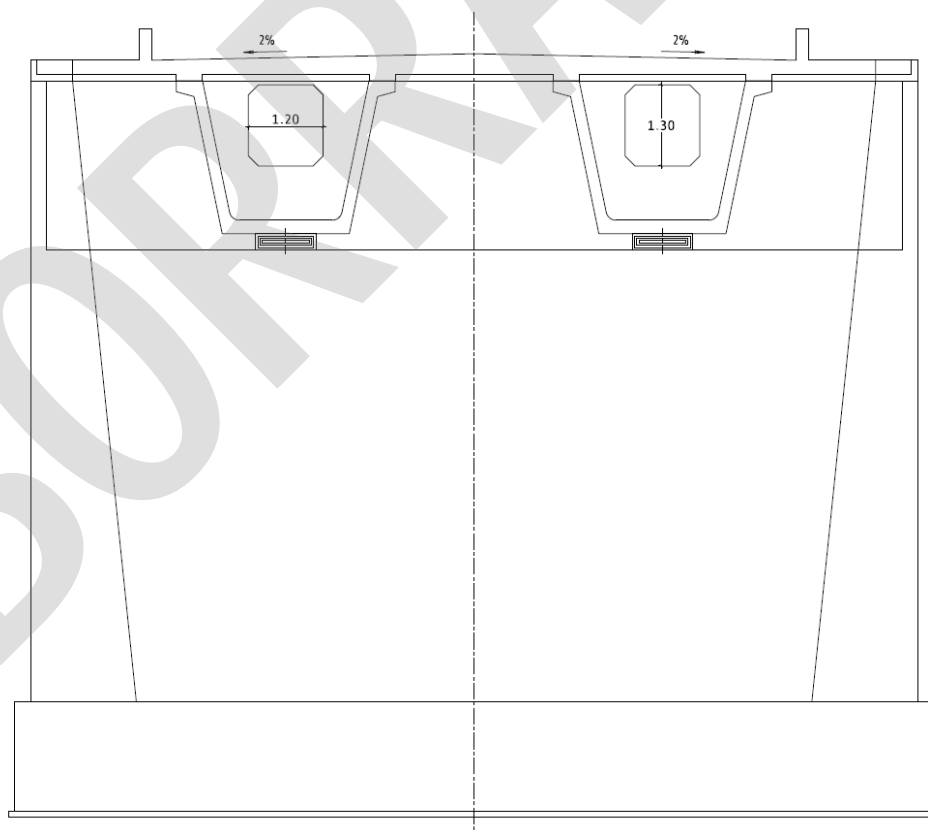


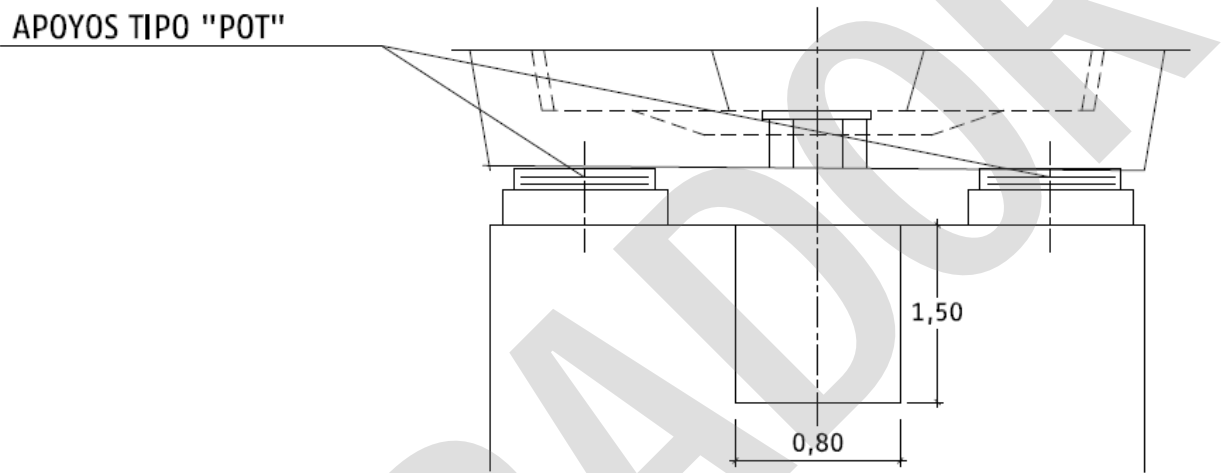
Figura 2: Sección tablero.

4.1.1.3.-ACCESOS A APOYOS DESDE EL INTERIOR DE TABLEROS CON SECCIÓN CAJÓN

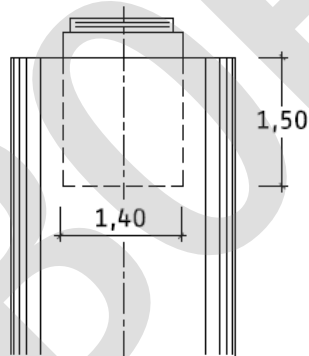
Los viaductos de tablero con sección cajón dispondrán de accesos desde su interior visitable hasta la zona de apoyos situados sobre las pilas, para facilitar la inspección de los apoyos y los trabajos de mantenimiento. Se descenderá con una escalera manual siempre y cuando no se puedan instalar escaleras fijas.

Adicionalmente, se dispondrá de una cazoleta con drenaje en cabeza de pila para facilitar dichos trabajos y en cuyo diseño se tendrá en cuenta el desplazamiento relativo entre cazoleta y hueco debido a los movimientos del tablero evitando que quede imposibilitado el descenso.

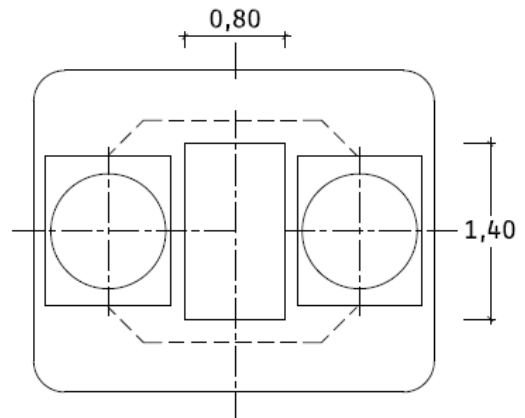
APOYOS TIPO "POT"



FRENTE DE CABEZA DE PILA



ALZADO DE CABEZA DE PILA



PLANTA DE CABEZA DE PILA

Figura 3. Ejemplo de cazoleta.

Se colocará tapa con rejilla en el hueco de la losa inferior del tablero, para poder transitar por el interior del tablero con seguridad y evitar la entrada de animales.

Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV. Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.

En el caso en que las vigas dispongan de tope sísmico transversal, se deberán realizar los accesos mediante plataformas metálicas.

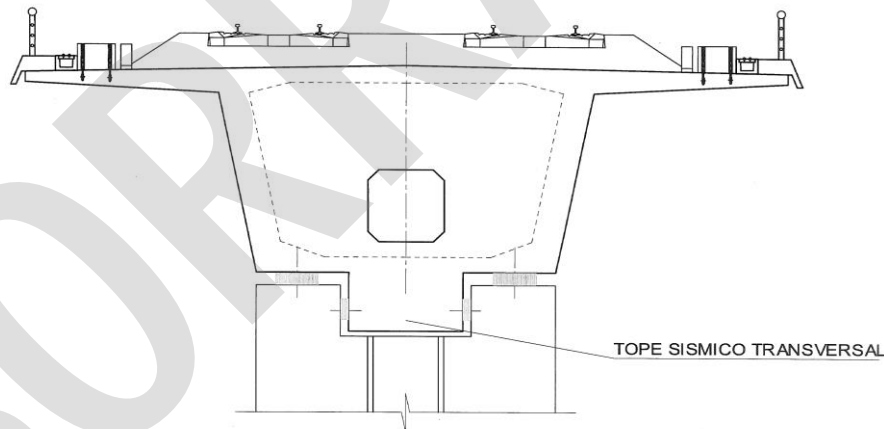


Figura 4. Ejemplos de plataforma metálica en tope sísmico.

4.1.2.-Drenaje

El drenaje del tablero se diseñará de tal manera que el agua se canalice hasta el sistema de desagüe, de modo que no afecten a elementos de la estructura y su entorno, incluyendo su desagüe en cuneta o cauce. En el plano nº 13 del anejo 1 se recogen las recomendaciones de drenaje.

Se tendrá en cuenta el desplazamiento del tablero para la conexión con manguitos flexibles entre la bajante fija de la pila y la parte fija del drenaje en el tablero.

En particular, se pondrá especial interés en los siguientes detalles:

- Drenaje en estribos. Se realizarán bajantes, a ambos lados, en las uniones de los estribos con la plataforma para evitar la formación de cárcavas.
- Drenaje en paseos laterales. El diámetro del tubo de drenaje será como mínimo de 110 mm y dará continuidad a la impermeabilización del tablero (evitando las filtraciones entre tablero y tubo). Dicho tubo deberá sobresalir, por la parte inferior, 20 cm y acabar en bisel. Si el vertido de agua se produce sobre elementos de la propia estructura o sobre otras infraestructuras, deberá canalizarse hasta su evacuación. La zona de evacuación deberá protegerse adecuadamente para evitar que se produzcan socavaciones. El sumidero deberá disponer de rejilla metálica y se ubicará convenientemente para que no queden tapados por otros elementos como canaletas o postes de electrificación.
- En los bordes de tableros valorar, en cada caso, la colocación de goterones o acabado con perfil vierteaguas en la losa.
- En el caso de realizar los agujeros de los drenajes después de la construcción, los desconchones del hormigón deberán ser reparados junto con la impermeabilización del tablero sellando los huecos producidos en la perforación.
- Drenaje de juntas de tablero sobre pilas y estribos. Cuando la junta del tablero coincida sobre las pilas o estribos, se deberá incluir un canalón del ancho adecuado para recoger el agua que filtre por la junta, evitando que caiga sobre la cabeza de la pila o estribo. Deberá canalizarse mediante bajante, asociada o no a los drenajes del tablero.
- Drenaje de tablero a través de los muretes guardabalasto. Se deberá prestar atención a las uniones de los drenajes del murete guardabalasto con la impermeabilización, aplicando un producto adecuado para dar continuidad a la misma. Se utilizarán medios tubos de diámetro 200 mm para materializar el paso bajo el murete.

4.1.3.-Impermeabilización

El sistema de impermeabilización de los tableros de viaductos y puentes de ferrocarril constará de dos zonas. En todo caso, el peralte mínimo de bombeo será del 2% y los proyectos deben contener, entre los planos de detalles de las estructuras, el correspondiente a la impermeabilización del tablero, de acuerdo con lo expuesto a continuación:

1. Sistema de impermeabilización para la zona de vía:

- Sistema continuo de membranas o láminas, tales como:
 1. Membrana aplicada in situ de poliurea y/o poliuretano de durabilidad superior a 20 años.
 2. Doble sistema compuesto por lámina impermeable sintética de caucho sintético EPDM o lámina de policloruro de vinilo flexible PVC-P sobre membrana de mortero cementoso impermeable.
 3. Sistema tradicional de doble capa de lámina asfáltica de 20 años de durabilidad.
 4. Lámina impermeable de caucho sintético EPDM.
 5. Lámina de policloruro de vinilo flexible (PVC-P) armada con velo de fibra de vidrio.
 6. Membrana de mortero cementoso impermeable de durabilidad de 10 años.

En líneas de nueva construcción se utilizará de forma predeterminada la membrana aplicada in situ de poliurea y/o poliuretano de durabilidad superior a 20 años. En caso de usarse otro de los sistemas indicados se elegirá por orden decreciente de preferencia y deberá estar debidamente justificado y con la aprobación expresa del Director de Proyecto/Obra.

En el caso de puentes de líneas en servicio se utilizará cualquiera de la indicadas por orden decreciente de preferencia, en función de las circunstancias de la explotación ferroviaria, debidamente justificado y con la aprobación expresa del Director de Proyecto/Obra.

- Capa de protección:
 - En secciones con vía sobre balasto
 - Cuando no se esperen tráfico pesados previos al extendido de balasto, pero sí sea probable el paso de tráfico ligero rodado, se dará un acabado a la membrana con extendido de arena de sílice para asegurar la adherencia. Además, si no se ejecuta el montaje de vía de forma inmediata, se protegerá la membrana con una capa de pintura compatible para protección frente a envejecimiento por intemperie.

En cualquier caso, se dispondrá un geotextil de protección de al menos 500 gr/m² de densidad, sobre el cual se colocará directamente la capa de asiento. Dicho geotextil se colocará durante el montaje de vía, y será incluido en dicho proyecto.
 - Cuando se esperen tráfico pesados previos al extendido de balasto, se dispondrá una capa de aglomerado bituminoso de al menos 30 mm, que resulte compatible con el sistema de impermeabilización adoptado de acuerdo con las prescripciones del fabricante, y con el tráfico de obra previsto.
 - En secciones con vía hormigonada, se dará un acabado a la membrana con extendido de arena de sílice para asegurar la adherencia. Además, si no se ejecuta el montaje de vía de forma inmediata, se protegerá la membrana con una capa de pintura compatible para protección frente a envejecimiento por intemperie. Cuando se esperen tráfico pesados previos a la ejecución de la vía en placa, se dispondrá de capa de mortero.

Dado que, sobre el sistema de protección exterior, habitualmente va colocado directamente el balasto (cuando aplique), además de cumplir su función de estanqueidad ha de reunir unas condiciones especialmente exigentes de resistencia al punzonamiento por el balasto y de envejecimiento por la acción de la intemperie.

El sistema de impermeabilización (membrana o revestimiento continuo), debe prolongarse en vertical adherido al hormigón, en los paramentos verticales, como es el murete guarda-balasto, garantizando la continuidad de los drenes horizontales y estanqueidad del conjunto.

2. Sistema de impermeabilización para el resto del tablero:

El resto del tablero se protegerá con el mismo sistema de impermeabilización adoptado para la zona de vía, que se extenderá hasta el borde exterior del tablero.

El sistema de impermeabilización deberá prolongarse en vertical adherido al hormigón, en los paramentos verticales, como es el murete guarda-balasto, garantizando la continuidad de los drenes horizontales y estanqueidad del conjunto.

Se prohibirá la circulación de maquinaria pesada hasta que no esté finalizado el sistema completo de impermeabilización y protección.

4.1.4.-Anclajes de los postes de electrificación

Los proyectos de plataforma no incluyen la ejecución de las cimentaciones de los postes de electrificación. Los proyectos que incluyan la electrificación dispondrán los anclajes necesarios. Sin embargo, es necesario tener en cuenta en el proyecto de los viaductos la posibilidad de que uno o más postes deban situarse sobre el tablero de la estructura.

El proyectista, en el diseño y cálculo del tablero, tendrá en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Se tendrán en cuenta las distancias nominales entre el eje de vía y el eje de los postes de catenaria recogidas en la NAE 107 "Definición y medida de parámetros de la línea aérea de contacto (catenaria)".
2. Para cada línea de apoyo y en esta posición, el proyectista de la estructura deberá determinar la armadura de refuerzo que eventualmente sea necesario disponer en el tablero, a fin de soportar los esfuerzos que, según cálculo, se transmiten en la base de los postes (en principio, puede suponerse un momento flector de 10.000 kg m y un esfuerzo cortante de 5.000 kg).
3. La anchura de la placa del anclaje del poste de electrificación depende de la carga que soportan. Como referencia, la anchura normal de las placas en postes de 3kV CC es de 600–630 mm y en 25kV CA es de 700 mm, disponiéndose de 50 mm adicionales a cada lado, las cuales deberán validarse por el director del proyecto con el responsable de electrificación de la línea. En caso de no estar definido, esta distancia se fijará en 900 mm. La placa no interferirá en el asiento de la canaleta.
4. La posición de los postes en sentido transversal al tablero se hará conforme a las secciones tipo cumpliendo en todo caso, la Instrucción ferroviaria de Gálidos y los requerimientos en cuanto a gálibo del Reglamento UE sobre especificaciones técnicas de interoperabilidad, subsistema infraestructura vigente.
5. Los esfuerzos (momento flector y axil) de cada poste, vendrán determinados conforme a la IAPF-07. El proyectista tendrá en cuenta que podrán ser aplicados en el eje descrito anteriormente, pero en cualquier punto longitudinalmente al viaducto.
6. Las perforaciones del tablero para la ubicación de los anclajes de los postes se deberán tratar con una inyección de protección y sellado realizada justo después de colocar el anclaje de cada poste. Se dispondrán de pletinas en las dos caras de tablero.
7. La ubicación de los macizos permitirá el correcto funcionamiento del drenaje longitudinal. Se dará continuidad al drenaje en los puntos bajos con un semitubo de diámetro mínimo de 110 mm.

4.1.5.-Muretes guardabalasto

Los muretes guardabalasto se diseñarán para contener el espesor de balasto máximo posible en el trasdós y permitir el drenaje de la banqueta de balasto, cumpliendo en todo caso, los requerimientos de distancias mínimas entre paramentos verticales en estructuras de la norma NAV 3-4-3.0 "Montaje de vía en balasto para obra nueva", la Instrucción ferroviaria de Gálidos y los requerimientos en cuanto a gálibo del Reglamento UE sobre especificaciones técnicas de interoperabilidad subsistema infraestructura vigente.

Podrán ser de hormigón o metálicos. Se utilizarán de hormigón en obras de nueva construcción con un ancho mínimo de 20 cm. Los muretes metálicos están enfocados a líneas existentes y se conectarán a la red de tierras de la estructura. Si fuera necesario, se pintarán según la normativa de Adif vigente. Los muretes metálicos recomendados se basan en una estructura de acero galvanizado formada por perfiles IPE -120 mm cada metro y rejilla metálica de dimensiones 1.000x400 mm.

Para dar continuidad al murete y evitar que pueda caer balasto en la junta con el estribo, se procederá a realizar una junta longitudinal completa, incluidos paseos o se dará continuidad al murete guardabalasto en la parte del estribo.

Si fuese necesario extender dicho murete sobre la parte del bloque técnico se deberá continuar con perfiles metálicos y rejilla metálica.

4.1.6.-Impostas y barandillas

Las impostas son piezas prefabricadas de hormigón armado para remate y terminación de los cantos de los tableros de las estructuras y tienen una función estética. Si existen, sirven para anclaje de la barandilla o pantalla.

Las barandillas podrán anclarse directamente al tablero si no existen impostas. Se definirá con especial cuidado su anclaje, teniendo en cuenta posibles vibraciones por el paso de trenes o el viento y la durabilidad de las piezas y las juntas de dilatación. Se pintarán según la normativa de Adif vigente y se conectarán a la red de tierras de la estructura. Las barandillas se deben prolongar hasta que no haya riesgo de caída en altura vertical, con especial atención en pérgolas.

En caso de instalarse pantallas anti-ruido o avifauna, se debe analizar las cargas transmitidas a la imposta y su unión y en tal caso, eliminar la imposta debido a la unión parcial al tablero. En el caso que no se instalen las barandillas, se deberá prever un sistema de contención provisional hasta que se realicen las pantallas.

Dichos elementos cumplirán los requerimientos definidos en el Reglamento UE sobre especificaciones técnicas de interoperabilidad subsistema infraestructura vigente.

La definición de las armaduras de las impostas debe ser coherente con las esperas del tablero antes de realizar el hormigonado del mismo, y así definir correctamente la armadura de la viga de atado (ver plano 13 del anejo 1).

Una vez ejecutado el tablero y colocadas las impostas, se utiliza como encofrado perdido la propia canaleta instalada, según su eje teórico.

Se ejecutarán los refuerzos necesarios en el anclaje al tablero de modo que se minimicen los esfuerzos derivados de las barandillas y pantallas dispuestas sobre la imposta y sus movimientos.

4.1.7.-Pantallas

Dichos elementos cumplirán los requerimientos definidos en el Reglamento UE sobre especificaciones técnicas de interoperabilidad subsistema infraestructura vigente.

La armadura del extremo del ala del tablero se calculará teniendo en cuenta las solicitudes de las pantallas, siempre que se prevean su instalación.

Las pantallas tendrán que ser calculadas en fase de proyecto para resistir a los efectos de las cargas de viento, según el punto 2.3.7 VIENTO de la IAPF-07. También se deberán tener en cuenta los efectos aerodinámicos de los trenes, al ser estructuras adyacentes a la vía (apartado 4.1.4.5.8 de la IFI), teniendo en cuenta el apartado 2.3.4. ACCIONES AERODINÁMICAS PRODUCIDAS POR EL PASO DE LOS TRENES (2.3.4.1. Superficies verticales paralelas a la vía), de la IAPF-07.

4.1.7.1.-PANTALLAS ACÚSTICAS

En aquellos casos en los que la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) o normativa aplicable al proyecto o el estudio de ruido y vibraciones lo exija, se tendrán en cuenta las medidas mitigadoras previstas sobre el viaducto, considerando las cargas propias y de viento asociadas que transmitirán a la estructura.

Cuando no existan estudios de ruido y vibraciones, se contemplará instalación de pantallas a efectos del cálculo del tablero en los siguientes casos: viaductos en zonas urbanas y viaductos a menos de 150 m de viviendas. Previamente, se realizará un análisis de ruidos con objeto de definir con mayor precisión las posibles pantallas necesarias y el ala del tablero adecuada a las cargas que transmitirán.

En el caso de colocación de pantallas, no serán necesarias barandillas. Se proyectará un pasamanos en la parte interior de las pantallas, en tramos máximos de 3 módulos de pantallas para evitar las repercusiones de las dilataciones sobre las uniones del pasamanos a las pantallas.

Se tendrán en cuenta las cargas de viento que afecten para el dimensionamiento adecuado.

4.1.7.2.-PANTALLAS PARA LA AVIFAUNA

En aquellos casos en los que la resolución del órgano ambiental así lo exija o el análisis ambiental lo requiera, se proyectarán las pantallas de reducción de colisión de aves que se determinen. En el diseño se considerarán las cargas propias y de viento asociadas que se transmitirán a la estructura.

Las pantallas de tubos exentos (PTE) están formadas por perfiles tubulares metálicos verticales y equiespaciados, con acabado en pintura oscura que incremente el contraste visual para las aves y mejore su función disuasoria. La separación, altura y geometría de los tubos se definirán en función de los condicionantes ambientales (por ejemplo: especie objetivo, envergadura alar, riesgo de colisión), en primera instancia, y posterior encaje estructural del emplazamiento.

El diseño de la PTE considerará las siguientes opciones técnicas:

- Compatibilidad con otros elementos de plataforma.
- Tubos rectos o curvados, atendiendo a condicionantes aerodinámicos.
- Incorporación de piezas terminales cónicas para evitar el posado de aves.
- Integración opcional de la barandilla de seguridad en la propia pantalla.
- Todas las PTE deberán disponer de puesta a tierra de sus elementos metálicos.

El cálculo estructural de los tubos, placas de anclaje y uniones se realizará conforme al Eurocódigo 3 (EC3): Proyecto de estructuras de acero, Parte 3.2 (torres, mástiles y chimeneas), comprobándose su adecuación a la normativa nacional.

El diseño deberá incluir en el estudio:

- El fenómeno de desprendimiento de vórtices, con vibraciones de tubo en dirección perpendicular al viento, evaluando la velocidad crítica (EC3-Parte 3.2).
- Si el cálculo lo requiere, la instalación de hélices helicoidales como medida aerodinámica, verificando su efectividad en función de la separación entre tubos (EC3-Parte 3.2-Anexo B).

4.1.8.-Protección del tablero frente a impactos de vehículos de carretera

No será necesario considerar el impacto de un vehículo contra el tablero si la altura libre bajo el mismo es mayor o igual que el gálibo vertical mínimo reglamentario o se disponen de elementos de protección dimensionados para soportar, sin afección al tablero, las cargas descritas en la IAPF – 07 (apartado 2.4.2.1 “Impactos de vehículos de carretera”).

El gálibo vertical se indicará con una señalización en cada carril de la carretera.

Las estructuras se señalarán siempre que tengan un gálibo de carretera inferior a 5 m con señalización previa de limitación de gálibo mediante marcos con banderolas o cadenas que deberán cederse al organismo competente de la carretera para el mantenimiento posterior de los mismos.



Figura 5. Señalización previa de limitación de altura.

Adicionalmente, en puentes con gálibos inferiores a 4,5 m se protegerán con estructuras metálicas adicionales que mitiguen los posibles impactos de carretera sobre las mismas mediante arcos, vigas o pórticos externos a la estructura. Estos elementos han de cumplir las Instrucciones de señalización y órdenes circulares complementarias que regulan los criterios técnicos aplicables a la señalización vertical y a los elementos complementarios de advertencia del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible.

4.1.9.-Canaleta, arquetas y cruces de cables

La canaleta será conforme a la ET 03.305.001.4 "Canaletas prefabricadas de hormigón para cables" y se tendrán en cuenta todos los elementos dispuestos en los pasillos para evitar problemas de interacción durante la ejecución de los distintos sistemas (apartado 4.1.10).

El espacio formado por la canaleta y la imposta podrá usarse como pasillo de evacuación en caso de incidencia, debiendo estar libre de obstáculos. Estos pasillos tendrán continuidad durante toda la estructura y deberán finalizar a nivel con los estribos, disponiendo de transiciones cuando las canaletas queden enterradas.

En todos aquellos viaductos de longitud mayor de 450 metros, será necesaria la ejecución de los cruces de cables necesarios con una separación máxima de 450 metros entre ellos y conforme a la NAP 3-0-0.0 "Instalaciones ferroviarias de la plataforma". El proyectista de la estructura deberá disponer el cruce de forma que los tubos queden embebidos transversalmente en el tablero del viaducto y entronquen también con las arquetas laterales a disponer tras el murete guardabalasto. En caso de que por razones estructurales esto no sea posible, el proyectista deberá justificarlo convenientemente, y ser aprobado por el director de contrato, además de señalarlo en el proyecto. No se ejecutarán cruces de vía en badén (tubos hormigonados).

Las canaletas contarán con un drenaje conectado al drenaje del puente para evitar acumulación de agua en la misma. Se cuidará el remate de dicho drenaje en las juntas y estribos.

4.1.10.-Interferencia entre los distintos equipamientos del tablero

Se tendrán en cuenta los diferentes elementos a colocar sobre el tablero de cara a evitar posibles interferencias, verificando que se dispone de un espacio suficiente para la evacuación de los trenes a lo largo de cada vía. Se realizarán planos de detalle de la integración de cada uno de estos elementos:

- Transición de la canaleta desde la plataforma en tierras al viaducto y viceversa.
- Interacción entre la canaleta y los accesos al interior de las vigas cajón.
- Canaleta en zona de juntas.
- Cruces de cables.
- Canaleta sobre drenajes.
- Interacción entre canaleta y drenajes del murete guarda-balasto.
- Interacción de la canaleta con los postes de electrificación.
- Postes de electrificación con chapas cubrejuntas.

En la medida de lo posible, las vías de evacuación tendrán un ancho mínimo de 80 cm de forma continua y sin interferencias.

4.2.-PILAS

4.2.1.-Accesos a pilas

Todas las pilas deben ser accesibles para vehículos pesados mediante caminos de servicio salvo cuando física o medioambientalmente no sea posible.

En la medida de lo posible, se intentará que la zona de apoyos sea visitable. Se deberá poder acceder con una escalera portátil de 4 m de longitud como medios auxiliares, no necesitando cestillos, plataformas de tijeras, etc. En este caso, la escalera se deberá apoyar en la pila, que dispondrá de anclajes de seguridad para colocar los dispositivos de seguridad en altura (arneses y cuerda).

Siempre y cuando el acceso a la zona de apoyos de las pilas esté a una altura superior a 4 m, se recomienda que sea desde tablero.

Se tendrá en cuenta durante la fase de diseño la sustitución de apoyos.

4.2.2.-Cimentaciones

En estructuras sobre cauces deben considerarse medidas preventivas de protección de las cimentaciones frente a los efectos erosivos de la corriente. Estas medidas han de tener en cuenta los cálculos hidráulicos (velocidad, calado de las avenidas y arrastres de material) y la posición de la cimentación de la pila en relación con el cauce.

4.2.3.-Huecos

Todos los huecos existentes en las pilas debidos al método constructivo deben cerrarse con fábrica de ladrillo rematado con un material para su integración con la superficie de la pila, para evitar el acceso de animales, siempre y cuando no sean accesibles para mantenimiento. En caso contrario, se cerrarán con rejilla metálica o redes.

4.2.4.-Drenaje cabeza de pilas

En las pilas que se ubiquen bajo juntas de tablero, se analizará la necesidad de realizar un sistema de drenaje para el posible agua que llegue a la cabeza de la pila.

En ningún caso, se canalizarán bajantes de agua por el interior de las pilas.

4.3.-ESTRIBOS

4.3.1.-Accesos a estribos

Todos los estribos deben ser accesibles para vehículos pesados mediante caminos de servicio salvo cuando física o medioambientalmente no sea posible.

En la medida de lo posible, se intentará que la zona de apoyos sea visitable. Se deberá poder acceder con una escalera portátil de 4 m de longitud como medios auxiliares, no necesitando cestillos, plataformas de tijeras, etc. En este caso, la escalera se deberá apoyar en el estribo, que dispondrá de anclajes de seguridad para colocar los dispositivos de seguridad en altura (arneses y cuerda).

Siempre y cuando el acceso a la zona de apoyos de los estribos esté a una altura superior a 4 m, el acceso se realizará desde tablero.

Se tendrá en cuenta durante la fase de diseño la sustitución de apoyos.

En los casos donde dentro del estribo, exista una galería en la que se ubiquen los anclajes al punto fijo, se deberá disponer de acceso a la misma. Dicho acceso tendrá puerta o trampilla según posición, con candado para el control de acceso al mismo.

Está prohibido el uso de pates para el acceso desde la parte inferior.

4.3.2.-Cimentaciones

En estructuras sobre zonas inundables deben considerarse medidas preventivas de protección de las cimentaciones frente a los efectos erosivos de la corriente. Estas medidas han de tener en cuenta los cálculos hidráulicos (velocidad, calado de las avenidas y arrastres de material).

4.3.3.-Estribos en aparatos de dilatación

El proyectista estudiará el refuerzo del espaldón del estribo donde se ancla la chapa del muro guarda-balasto del aparato de dilatación diseñando el armado de esa zona con la combinación pésima entre los anclajes de los chapones de paso o el anclaje del murete metálico guarda-balasto del aparato de dilatación previsto.

4.3.4.-Drenaje de estribos

4.3.4.1.-DRENAJE DE CÁMARAS VISITABLES EN ESTRIBOS

Las cámaras visitables de los estribos dispondrán de inclinación suficiente para la evacuación del agua por gravedad. Durante la fase de proyecto, se minimizarán los puntos de entrada de agua. Los puntos de evacuación de dicha agua podrán ser por el lateral o por la meseta de los apoyos.

4.3.4.2.-DRENAJE EN ZONA DE APOYOS

Se deberá disponer de un drenaje adecuado en la zona de apoyos, teniendo en cuenta la planta y los perfiles longitudinales para conseguir evacuar el agua por gravedad.

4.3.5.-Trasdós de estribo

4.3.5.1.-DRENAJE DE TRASDÓS DE ESTRIBOS

La impermeabilización del trasdós se realizará con pintura bituminosa o impermeabilizante y drenaje mediante lámina drenante y tubo dren poroso conectado a colectores de evacuación. Se definirá la planta y perfil longitudinal de los drenes y colectores de salida de los drenajes del trasdós de cara a verificar que el agua desagua por gravedad.

El tubo de los colectores será de hormigón o de PVC hormigonado. En caso de quiebros bruscos de dirección de los colectores, se dispondrá de arquetas inspeccionables

4.3.5.2.-RELLENO DE TRASDÓS

Adicionalmente al drenaje del trasdós, las prescripciones para la ejecución de las cuñas de transición se recogen en la NAP 1-2-4.0 "Geología, geotecnia y estudio de materiales".

Cuando se realice un relleno bajo cámaras visitables en estribos, se procederá a la ejecución de un dado de hormigón donde no sea posible la compactación por falta de altura de la maquinaria.

Cuando se utilice la técnica constructiva del cajón empujado para puentes de nueva construcción en líneas en explotación, no se realizarán cuñas de transición, dada la imposibilidad de su ejecución y se rellenarán con mortero u hormigón pobre los espacios que pudiesen quedar de cara a evitar asentamientos. Cuando existan problemas por los cambios en la rigidez de la plataforma, a posteriori, se podrá ejecutar una transición de rigidez, mediante losas conectadas al marco o sobre la propia vía con la adición de carriles.

4.4.-APOYOS

Los apoyos se diseñarán conforme a las normas UNE-EN 1337.

Para el dimensionamiento de los apoyos, se tendrá en cuenta las cargas de diseño junto a los posibles desplazamientos de la estructura, tanto en diseño – construcción como en explotación, teniendo en cuenta el proceso de montaje.

Se indicará la vida útil de los apoyos para diseñar y plantear la sustitución de los mismos en el plan de mantenimiento de la estructura a incluir en el proyecto de la misma. Deberá recoger los medios auxiliares necesarios para la realización de dicha operación. Considerará la ubicación de gatos de elevación sobre los elementos de pilas y apoyos para la ejecución de dicha tarea y la influencia de dichas cargas en la estructura.

Salvo justificación especial, no se dispondrán aparatos de apoyo de neopreno zunchado, debiéndose recurrir, en general, al empleo de aparatos tipo "POT" de neopreno confinado y/o teflón, fijos o móviles. Si las dimensiones lo permiten se priorizará el uso de apoyos tipo esféricos frente a los tipo "POT" por su mayor durabilidad y fiabilidad.

En cualquier caso, los apoyos se dispondrán bajo las vigas sobre pilas de sección en cajón o macizas, dependiendo de su altura y dimensiones. Cuando las dimensiones de las pilas no sean suficientes para alojar los apoyos podrán completarse en su parte superior con cargaderos o dinteles del tamaño adecuado. Salvo justificación especial, no se dispondrán apoyos a media madera.

La definición de los desplazamientos de los apoyos requiere presentar dos tablas de datos en los proyectos:

Tabla I. Acciones y desplazamientos en apoyos:

- Elementos (Estribo1, Pila 1, Pila 2, ... Estribo 2)
- Apoyos (en cada elemento: 1, 2, ...)
- Tipo de apoyo (PU-500, PL-500, ...)
- $N_{m\acute{a}x}$, $N_{m\acute{i}n}$, $H_{m\acute{a}x}$, $H_{m\acute{i}n}$ deducidas del cálculo para cada apoyo
- Desplazamientos en mm (inicial y por pérdidas diferidas, retracción-fluencia y temperatura)

Tabla II. Reglajes de los apoyos en mm

Los valores recogidos dependen de los desplazamientos anteriormente tabulados y de la diferencia entre la temperatura ambiente al colocar los aparatos y la media anual. Los valores para cada apoyo se calculan para distintas hipótesis de esa diferencia: -20, -15, -10, 0, 10, 15, 20°C.

Se priorizará el uso de apoyos esféricos frente a los tipos POT por su mayor fiabilidad y durabilidad.

El diseño de los anclajes de los aparatos de apoyo, tanto superiores como inferiores, debe permitir su sustitución sin necesidad de realizar demoliciones en cabeza de pila, estribos o tablero y deberán poderse sustituir única y exclusivamente con la actuación sobre los tornillos o pernos de anclaje. En la colocación de los anclajes se procurará evitar la coincidencia en posición entre el perno de tablero y el de pila o estribo para facilitar su extracción en caso de sustitución.

Las cabezas de pilas, tablero y estribos deberán presentar dimensiones suficientes en sus zonas de apoyo para permitir la disposición de los mecanismos necesarios (gatos planos) para proceder a la sustitución de los aparatos de apoyo. En consecuencia, se debe prever en los tableros la posibilidad de que los mismos apoyen durante el proceso de sustitución en puntos diferentes a los previstos.

Los apoyos que estén sujetos a desplazamiento dispondrán de regletas de desplazamiento colocadas sobre superficies fijas del apoyo. Es aconsejable la colocación de faldón antipolvo para evitar la entrada suciedad en el apoyo, aunque dificulte su inspección.

Se estudiará la utilización de dispositivos antisísmicos, recomendándose el diseño con topes antisísmicos.

4.5.-VINCULACIÓN ENTRE TABLERO Y ESTRIBO

En los viaductos, todos los elementos de vinculación entre tablero y estribo deben ser visitables para mantenimiento, permitiendo su revisión y sustitución en su caso, disponiéndose el espacio suficiente para el acceso de útiles y herramientas.

Los anclajes de pretensado entre tablero y estribo deben permitir la sustitución de estos, en caso de ser necesario. Dichos anclajes se protegerán de la oxidación mediante material inerte (cera o grasa) anticorrosión.

El proyectista realizará un estudio de detalle de la solución a adoptar, procedimiento de su puesta en obra y mantenimiento.

La protección de los anclajes de pretensado podrá realizarse de la siguiente manera:

- Protección mediante capot metálico de protección (solución más segura durante destesado):



Figura 6. Capot metálico.

- Protección mediante capot permanente de plástico:



Figura 7. Capot de plástico.

4.6.-JUNTAS

Las juntas de los puentes se protegerán de la siguiente manera:

Juntas	Estructura hiperestática $L \leq 100$ m	Estructura hiperestática $L > 100$ m	Estructura isostática
Vía en balasto	Sin aparato de dilatación. Chapa cubrejuntas según planos del Anejo 1.	Chapa cubrejuntas en estribo fijo. Chapa provisional en estribo móvil. Aparato de dilatación. Junta móvil de neopreno según planos del Anejo 1.	Sin aparato de dilatación. Chapa cubrejuntas según planos del Anejo 1.
Vía en placa	No precisa protección. Chapa provisional. Marcar extremos de tablero y estribo con franjas amarillo/negro.	No precisa protección. Marcar extremos de tablero y estribo con franjas amarillo/negro.	No precisa protección. Marcar extremos de tablero y estribo con franjas amarillo/negro.

Tabla 2. Sistemas de protección de juntas.

Cuando no se precise de protección, en caso de longitudes dilatables importantes, se implantará, caso por caso, la protección para prevenir caídas a distinto nivel del personal de mantenimiento.

En las juntas en zona peatonal, se dará continuidad a los muretes guardabalasto con chapas de mismas características de cara a evitar la caída de balasto a la zona de apoyos. Dichas chapas deberán tener las dimensiones indicadas en los planos.

4.6.1.-Juntas con aparatos de dilatación

Si se considera necesaria la ubicación de aparatos de dilatación, no se posicionarán chapas cubrejuntas, puesto que son incompatibles. Durante la fase de obra, se colocarán chapones de paso que de ser necesario podrán ser fijados con el mínimo número de pernos al estribo o al tablero. Se deberá dejar una abertura en el chapón para poder medir los movimientos de la junta antes del montaje de vía.

Los aparatos de dilatación cuentan con un murete guardabalasto anclado al tablero y estribo para evitar la caída y descompactación del balasto. Sobre éstos se montarán unas chapas pasarelas para cubrir la junta en la caja de la vía y así evitar caída del balasto y permitir el paso de personal en mantenimiento con seguridad.

Dichos aparatos se diseñarán para evitar la caída de balasto a la zona de apoyos, protegiendo el ancho completo de la zona de la caja de la vía. Se cerrarán los huecos entre las chapas guardabalasto del aparato y el murete guardabalasto, evitando que se escape balasto por esa zona. Adicionalmente al aparato, se podrá instalar juntas móviles de neopreno. Éstas deberán ser continuas en todo el ancho del tablero y ancladas a su borde del tablero considerando su mantenibilidad y su posible sustitución.



Figura 8. Junta en aparato de dilatación.

Adicionalmente, de cara a proteger dicha junta de la caída de partículas de balasto desde el lado del estribo, se debe prolongar el murete guarda-balasto sobre el estribo y en caso de ser necesario, también sobre el tablero, con un suplemento anclado al murete guardabalasto y al estribo y tablero.

Los pasillos y sus muretes laterales de las zonas peatonales deberán estar protegidos siempre con chapas cubrejuntas. Las chapas en zona de paso tanto en las zonas de la caja de la vía como en los paseos se calcularán para garantizar el paso del personal de mantenimiento.

4.7.-INTERACCIÓN VÍA ESTRUCTURA

La interacción entre vía y estructura dependerá principalmente del tipo de puente que se trate, y deberá tenerse en cuenta el apartado 2.5 de la IAPF-07.

En los viaductos isostáticos de hormigón en los que la rigidez sea suficiente para que las fuerzas longitudinales se puedan compensar sin sobrecargar el carril, no es necesario aparato de dilatación.

Cuando el tramo continuo de tablero sea hiperestático y supere los 100 metros de longitud es necesario realizar un estudio sobre los movimientos previsibles para determinar la carrera del aparato de dilatación de vía necesario en cada caso.

Como documentación complementaria al Anejo de Estructuras, el proyectista entregará un anexo con el análisis de los movimientos pormenorizado para cada viaducto.

Por una parte, se incluirá un cuadro, acompañado de la planta esquemática del tablero de la estructura, con las amplitudes de juntas que se prevén a lo largo de la vida del tablero, en los meses de enero, abril, julio y octubre, los cuatro supuestos de finalización de las obras, concluyendo con claridad con las deformaciones que deberán absorberse en su caso por los aparatos de dilatación de vía (tanto de acortamiento como de dilatación).

Por otra parte, se incluirá otro cuadro con los movimientos teóricos esperados debido a retracción y fluencia del hormigón, que producirá acortamiento del tablero, teniendo en cuenta el proceso constructivo de este (cimbrado, fase a fase, empuje, etc.), desde la terminación de la construcción del tablero hasta una edad t , debiendo tomar t los siguientes valores:

- 90 días.
- 180 días.
- 365 días.
- 550 días.
- 730 días.
- 10.000 días.

Se analizará el momento de instalación de los aparatos de dilatación puesto que los efectos reológicos de la estructura pueden haber ya tenido lugar. Si esto ha sucedido, en el proyecto de montaje de vía, se deberá contemplar el diseño de un sistema que permita el recrecido del estribo antes de la colocación del aparato de dilatación de vía con objeto de optimizar este último.

Consideraciones adicionales:

Se evitará una tipología de viaducto que obligue a la disposición de dos aparatos de dilatación, siempre que pueda resolverse con otra tipología que precise de un solo aparato. En caso de instalar dos juntas de dilatación, esta solución deberá quedar perfectamente justificada en el anejo correspondiente.

Las juntas de dilatación deberán disponerse entre el tablero y estribo, y sólo en casos excepcionales podrá disponerse en el tablero. En estos casos, esta solución deberá quedar perfectamente justificada en el anejo correspondiente.

Deberán evitarse las juntas esviadas y se intentará siempre que tengan una anchura regular en toda la sección. En los casos en que estas consideraciones no puedan cumplirse, se deberá justificar en el anejo correspondiente.

El proyectista, en la medida de lo posible, deberá ajustar su diseño hacia los aparatos de dilatación de vía de menor carrera máxima posible.

Tensiones en el carril de las vías:

En el anexo correspondiente se analizarán las tensiones a las que estará sometido el carril como consecuencia de los movimientos relativos tablero-vía, debidos a las acciones térmicas y reológicas añadidas, cuando proceda, a las producidas por las sobrecargas del material rodante.

A este respecto, cuando se proceda a la neutralización de carril se tendrá en cuenta que los puentes sin aparato de dilatación no pueden quedar situados en la zona de respiración de la barra larga soldada con el objeto de no añadir las tensiones de movimiento de la estructura según indica la norma NAV 7-1-4.1 "Neutralización y homogeneización del carril en la vía sin juntas".

Adicionalmente, en los puentes metálicos sin balasto, para evitar que, entre un eje descarrilado, se colocará en ambos estribos encarriladoras y uniendo ambas, contracarriles. En dichos puentes se tendrán en cuenta, cuando apliquen, las siguientes normas:

- NAV 3-3-5.3 "Aparatos de dilatación tipo A en puentes metálicos sin balasto con carril UIC-54".
- NAV 3-5-0.1 "Superestructura de la vía en puentes. Encarriladora con carril UIC-54 en puentes metálicos sin balasto".
- NAV 3-5-1.0 "Superestructura de la vía en puentes. La vía en puentes metálicos sin balasto de longitud menor o igual a 100 metros. Carril UIC-54 sin A.D".
- NAV 3-5-1.1 "Superestructura de la vía en puentes. La vía en puentes metálicos sin balasto de longitud mayor de 100 m".

Los valores donde es viable el montaje de aparatos de dilatación son:

- Abertura mínima de la junta del viaducto: 70 mm.
- Abertura máxima de la junta del viaducto: 1.070 mm.
- Abertura máxima de la junta del viaducto (justificado expresamente en caso excepcional de aparato de dilatación 1.200 mm): 1.390 mm.

4.8.-IMPACTO DE VEHÍCULOS FERROVIARIOS

Será de aplicación lo indicado en el punto 4.2 PROTECCIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES FRENTE A IMPACTOS DE VEHÍCULOS FERROVIARIOS de la norma NAP 2-0-0.4 "Pasos superiores".

4.9.-GÁLIBOS FERROVIARIOS

Será de aplicación lo indicado en el punto 4.3 GÁLIBO de la norma NAP 2-0-0.4 "Pasos superiores".

4.10.-PUESTA A TIERRA

Se realizarán conforme a la norma NAP 3-0-0.0 "Instalaciones ferroviarias de la plataforma".

Todos los elementos metálicos existentes en la estructura se conectarán a la tierra de la estructura, realizándose dichas conexiones en aluminio y se realizarán conforme a la UNE-EN 50122-1. Adicionalmente, se dispondrán latiguillos de aluminio cada 450 m como mínimo para conectar la tierra de la estructura con el retorno de la corriente de cada vía, en los casos que sean precisos.

En caso de estructuras metálicas, se tendrá en cuenta el tipo de electrificación para proveer de elementos de protección adicionales.

En caso de estructuras metálicas y electrificación en corriente continua, se proveerá de dispositivos limitadores de tensión VLD's conforme a la ET 03.364.204.2 "Dispositivos limitadores de tensión para electrificaciones en corriente continua", para evitar la circulación de corrientes parásitas por la misma y proteger al personal en caso de puesta en tensión de la estructura.

5.-RECOMENDACIONES DE EJECUCIÓN

En caso de utilización de autocimbra para la ejecución de viaductos ferroviarios que discurran en el entorno de otras infraestructuras, las cuales puedan verse afectadas, se deberá revisar la viabilidad geométrica de la apertura y cierre de la autocimbra, por la posible interferencia con dichas infraestructuras.

En el caso de estimar el uso de cimbras porticadas en dichos terrenos será obligatoria la protección adecuada de los apoyos.

No se recomienda que, en el terreno cubierto por las aguas en la máxima crecida ordinaria, concepto indicado en el RD 849/1986, de 11 de abril Reglamento del Dominio Público Hidráulico en su artículo 4, apartado 2, se utilicen cimbras cuajadas para la ejecución del tablero de las estructuras.

5.1.-HORMIGONADO

En el proyecto se debe plantear una metodología para la mitigación de los efectos:

- Fisuración en juntas de hormigonado en el tablero y alma.
- Nidos de grava con armadura vista en juntas de hormigonado.
- Filtraciones en juntas de hormigonado.
- Curado del hormigón.

A su vez, durante la construcción del puente, se debe plantear un sistema de control de la fisuración en juntas de hormigonado. Adicionalmente, hay que considerar:

- Dejar la superficie del hormigón lo más rugosa posible para que la adherencia entre hormigones sea correcta mediante: Limpieza de superficie, cepillado, chorro de arena,...
- En casos específicos, hacer un tratamiento de las juntas mediante resinas que mejoren la adherencia entre el hormigón endurecido y el fresco.

Los nidos de grava deberán ser reparados allá donde se hayan producido. Los mismos que presenten armaduras vistas se deberán proteger con el espesor adecuado para evitar la corrosión de las armaduras.

El uso de hormigones autocompactables es obligatorio en todo el tablero. En caso de plantear su no utilización, debe justificarse técnicamente.

5.2.-ELEMENTOS CON GRAN DENSIDAD DE ARMADURA

El hormigonado de elementos de gran densidad de armadura será un punto de especial vigilancia en el diseño de los mismos, así como en la ejecución. En dichos elementos, la probabilidad de que se produzca un deficiente hormigonado del área es más alta, siendo esta zona especialmente delicada para la transmisión de cargas.

El uso de hormigones autocompactables es obligatorio en todo el tablero y aún más conveniente en estas zonas. En caso de plantear su no utilización, debe justificarse técnicamente y analizarse el procedimiento de mitigación de nidos de grava. En todo caso se debe tener en cuenta el tamaño máximo del árido, limitándolo en caso necesario. Se verificará la existencia de separaciones superiores a 10 cm en dichas zonas para los accesos de los vibradores con objeto de poder realizar un buen vibrado en la fase de ejecución.

Se recomienda el uso de manguitos de conexión/empalmes mecánicos para los solapes en dichas zonas.

En el diseño de estos elementos, se solicitarán planos a escala real de las zonas con la distribución real de las armaduras para verificar que el hormigonado puede realizarse en condiciones adecuadas.

Debe fijarse como punto de inspección obligada para Asistencia de Control y Obra (ACO) las siguientes actividades:

- Hormigonado de tablero en zona de apoyos.
- Hormigonado en zona de anclajes de pretensado.

5.3.-PRETENSADO

En los planos de definición del pretensado de las diversas fases constructivas debe indicarse el orden de tesado de los diversos tendones, así como los valores adoptados en el proyecto para la evaluación de las pérdidas de pretensado (penetración de cuñas, rozamiento, etc.) y los alargamientos esperados. Dichos planos se incluirán en los planos as-built de la estructura con la tensión aplicada a cada tendón y la posición de los mismos a lo largo de la estructura.

Tras la ejecución, es necesario proteger los anclajes adecuadamente de cara a evitar la oxidación de los extremos de los cordones de pretensado.

Para la protección de las cabezas de pretensado se procederá de la siguiente manera:

Los anclajes de pretensado del tablero se deben dejar suficientemente rehundidos, disponiendo de armaduras de piel para reforzar el sellado si es definitivo y dentro de los paramentos. En la siguiente figura se indica una posible solución.

El proyectista realizará un estudio de detalle del hormigonado de la zona definiendo el producto, procedimiento de puesta en obra y curado.

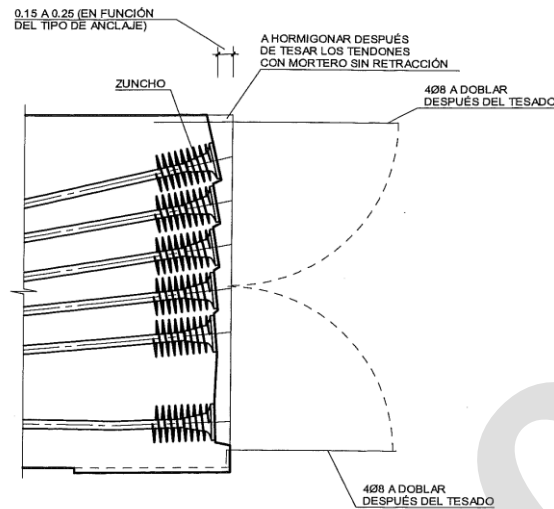


Figura 9. Protección de la cabeza de pretensado.

6.-PRUEBA DE CARGA

Se deberán realizar las siguientes pruebas de carga:

- Con camiones, en el caso donde no esté incluido el montaje de vía en el contrato de obra.
- Con trenes, previo a la puesta en servicio. Las pruebas de carga ferroviarias deben realizarse según la norma NAP 2-4-2.0 "Pruebas de carga ferroviaria en puentes de ferrocarril"

Dichas pruebas de carga se realizarán según la "Instrucción sobre los registros de la actividad de vigilancia de infraestructuras ferroviarias "REVINFE-23".

7.-MANTENIMIENTO

El proyectista de la estructura realizará, durante la redacción del proyecto, un plan de inspección y mantenimiento de la estructura. Dichos planes deben ser acordes a los procedimientos de mantenimiento de puentes vigentes.

Se considerará la utilización de la metodología BIM para el mantenimiento.

7.1.-PROPUESTA DE PLAN DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO

Se preparará un documento para cada puente o viaducto. Se trata de una propuesta previa de plan de inspección y mantenimiento, que deberá ser actualizada y completada tras la construcción de las estructuras, y servirá de base para elaborar el documento definitivo con la puesta en servicio de la línea.

El plan de mantenimiento debe ser acorde a los procedimientos de mantenimiento de puentes vigentes.

El contenido de este documento será el que se detalla a continuación:

1. Datos generales de la estructura.

Datos generales:

- Línea.
- Tramo.
- PK inicio de la estructura.
- PK final de la estructura.
- Longitud de la estructura.
- Descripción de la tipología estructural: Puente continuo o con vanos isostáticos, ubicación de puntos fijos, juntas de dilatación, etc.
- Distribución de vanos.
- Descripción de los elementos que cruza la estructura.
- Vida útil de la estructura y de sus elementos funcionales.

Planta de la estructura:

Se incluirá plano de detalle.

Alzado de la estructura:

Se incluirá plano de detalle.

Tablero:

- Descripción de la tipología del tablero.
- Anchura.
- Canto.
- Nº de vías que soportará el tablero.
- Sección transversal: Se incluirá plano de detalle.
- Materiales, control de calidad y recubrimientos: Se incluirá cuadro de materiales y control de calidad que aparece en los planos.

Estribos:

- Descripción de la tipología de los estribos.
- Alzado, perfil y planta: Se incluirá plano de detalle de los dos estribos.
- Descripción de las características de la cimentación.
- Materiales, control de calidad y recubrimientos: Se incluirá cuadro de materiales y control de calidad que aparece en los planos.

Pilas:

- Descripción de las pilas.
- Alzado y perfil: Se incluirá plano de detalle.
- Sección de pilas: Se incluirá plano de detalle.
- Descripción de las características de la cimentación.

- Materiales, control de calidad y recubrimientos: Se incluirá cuadro de materiales y control de calidad que aparece en los planos.

Apoyos:

- Tipo de apoyos.
- Esquema de apoyos.

Amortiguadores de impacto (en su caso)**Sistema de anclaje del tablero al estribo fijo:**

- Tipo de anclaje.
- Detalle de anclaje: Se incluirá plano de detalle.

Elementos no estructurales de interés para la fase de mantenimiento:

- Impermeabilización del tablero: Se incluirá plano de detalle.
- Junta del tablero con el estribo fijo: Se incluirá plano de detalle.
- Junta del tablero con el estribo móvil: Se incluirá plano de detalle.
- Cuñas de transición: Se incluirá plano de detalle de las dos cuñas de transición.

Proceso constructivo:

Se incluirá breve descripción.

Instrumentación prevista para la fase de explotación (en su caso):

Se incluirá descripción, valores y umbrales estimados durante la fase de obra y se indicarán los certificados de calibración requeridos.

Pantallas PTE

- Inspecciones periódicas del estado de los tubos, uniones y anclajes.
- Revisión de pintura, corrosión y pérdida de contraste visual.
- Verificación de elementos aerodinámicos, si existen.
- Comprobación de la continuidad y eficacia de la puesta a tierra.
- Reposición de elementos dañados por viento, impacto u otras causas.

2. Condicionantes para el proyecto de la estructura**Agresividad del medio ambiente:**

Se incluirá justificación para la clase de exposición considerada según tabla 8.2.2. de la EHE:

- Condiciones de humedad.
- Riesgo de heladas.
- Focos de contaminación del aire próximos a la estructura.
- Circulación de aguas contaminadas junto a la estructura.
- Cimentación en suelos contaminados.

Características geotécnicas del terreno.**Sismicidad.****Velocidad máxima de diseño.****Trazado de la línea ferroviaria a su paso por la estructura:**

Trazado en planta, trazado en alzado, entrevía, peraltes, etc.

Tipo de tráfico previsto en la línea:

Viajeros / Tráfico mixto.

Cruce con infraestructuras viarias:

Condiciones de tráfico, gálibo libres vertical y horizontal.

Cruce con cauces:

Condiciones hidráulicas: Perfiles del cauce junto a la estructura y modelo hidráulico.

Acuerdos con otras Administraciones o particulares para el proyecto de la estructura.

En caso de que haya habido algún acuerdo con otra Administración o particular que haya condicionado el encaje de la estructura, incluir breve descripción, adjuntando en anexo el correspondiente documento de referencia.

Servicios existentes junto a la estructura.**3. Datos de ejecución de obras relevantes para el mantenimiento**

(A incluir en el plan de mantenimiento tras la finalización de la obra)

- Incidencias de obra con repercusión en el mantenimiento.
- Reparaciones de obra significativas.
- Desplazamiento de apoyos al finalizar la obra.
- Apertura de junta de dilatación al finalizar la obra.
- Fecha de finalización de la estructura.
- Estimación de movimientos reológicos de la estructura ya sucedidos.

4. Inventario de accesos**Caminos de acceso hasta la estructura:**

- Descripción.
- Plano de accesos:

Se incluirá plano de situación con todos los caminos de acceso disponibles hasta la estructura, señalando las carreteras desde las que se accede a estos caminos.

Se incluirá descripción de los caminos: Anchura, características del pavimento, pendientes máximas, indicación de si hay puntos locales con posibles restricciones de acceso (vados, pasos con limitación de gálibos, cruces sobre estructuras de escasa capacidad portante, etc.). Es necesario indicar si los caminos son públicos o privados.

- Caminos disponibles hasta base de pilas y estribos.

Accesos habilitados para inspección de elementos de la estructura.

- Se incluirá plano de acceso a espacios interiores de la estructura. Se detallarán las dimensiones de los huecos de paso, que garanticen no sólo la entrada de personas para la realización de labores de inspección, sino también de herramientas para trabajos de reparación.
- Accesibilidad prevista mediante medios auxiliares: Andamios, camiones-grúa, carros para pintado en estructuras metálicas, etc.

Se incluirá plano con detalles de la obra civil necesaria para que durante la fase de mantenimiento puedan disponerse estos medios auxiliares: Losas para apoyo de andamios, guías para carros de pintado en estructuras metálicas, etc.

Accesos en el cerramiento:

- Plano de disposición del cerramiento:

Ubicación de puertas en el cerramiento de la línea y remate del cerramiento contra la estructura.

5. Equipo que ha participado en el proyecto y en la ejecución de la obra

Se detallarán los equipos que han intervenido en la redacción del proyecto y en la ejecución de la obra, con el fin de que ante un eventual problema en el que no haya suficiente información se les pueda consultar.

Equipo redactor del proyecto.

- Empresa redactora del proyecto
- Autor del proyecto

Responsable del proyecto de la estructura

Equipo responsable de la ejecución de la obra (a incluir en el plan de mantenimiento tras la finalización de la obra).

- Director de la obra
- Contratista principal:

Indicar nombre de la empresa y del jefe de obra.

- Asistencia a la Dirección de la obra:

Indicar nombre de la empresa y del especialista de estructuras.

- Suministradores de elementos estructurales.

Indicar nombre de empresa y persona de contacto de los siguientes equipos:

- Fabricantes de vigas prefabricadas.
- Aparatos de apoyo. Se indicará el tipo de aparatos colocados y la vida útil estimada por el fabricante.
- Sistemas de pretensado.

- Sistemas de anclaje de tablero al estribo.
- Sistemas de instrumentación (en su caso).

6. Características de los dispositivos colocados en la estructura

(A incluir en el plan de mantenimiento tras la finalización de la obra)

Aparatos de apoyo:

- Marca y modelo.
- Vida útil según el fabricante.
- Operaciones de mantenimiento requeridas por el fabricante.
- Medios auxiliares requeridos.

Sistemas de pretensado:

- Marca y modelo.
- Vida útil según el fabricante.
- Plano de detalle del pretensado a lo largo del elemento.
- Operaciones de mantenimiento requeridas por el fabricante.
- Medios auxiliares requeridos.

Sistema de anclaje de tablero al estribo:

- Marca y modelo.
- Vida útil según el fabricante.
- Operaciones de mantenimiento requeridas por el fabricante.
- Medios auxiliares requeridos.

Sistemas de instrumentación (en su caso).

7. Topografía

Se incluirán todos los datos topográficos necesarios para un adecuado seguimiento de la geometría de la estructura durante la fase de mantenimiento:

Bases topográficas que permitan el replanteo de la estructura.

Red de dianas en puntos significativos que permitan durante el mantenimiento un seguimiento correcto de los movimientos de la estructura desde las bases topográficas.

Lecturas topográficas realizadas al finalizar la construcción de la estructura, referenciadas a puntos fijos de ésta de fácil identificación (prismas ópticos de precisión).

8. Expropiaciones

Se detallará en planos:

Zona expropiada junto a la estructura.

Zonas de servidumbre junto a la estructura.

9. Limitaciones en trabajos de inspección y mantenimiento por interferencia con circulaciones ferroviarias y otras infraestructuras

Se delimitarán las zonas de trabajos con limitaciones por interferencia con circulaciones ferroviarias:

Para los distintos elementos de la estructura se establecerá qué trabajos tienen limitaciones por interferencia con circulaciones ferroviarias, y cuáles no.

Para los trabajos con limitaciones por interferencia con circulaciones ferroviarias se indicará:

- Duración estimada del intervalo horario disponible para la realización de los trabajos.
- Necesidad de pilotos de seguridad.

Así mismo, se delimitarán las zonas de trabajos con limitaciones por interferencia con otras infraestructuras:

Relación de administraciones afectadas y responsables de las mismas (carreteras, cauces, oleoductos, gasoductos, etc.).

10. Instrumentación

En el plan de mantenimiento del proyecto de construcción se detallarán las características de la instrumentación prevista (en su caso):

Objetivo de la instrumentación.

De la instrumentación disponible se indicará qué medidas son las que se deben leer.

Cuál debe ser la periodicidad de lectura, que podrá ser variable.

Cuando puede finalizar la lectura de la instrumentación.

Cuáles son los valores admisibles y qué debe hacerse en el caso de que se superen esos valores.

Al finalizar la fase de construcción se actualizará esta información con la instrumentación finalmente instalada. Puede que haya instrumentación que sólo tenga utilidad para la fase de construcción, en cuyo caso deberá indicarse qué parte de la instrumentación debe mantenerse durante la fase de mantenimiento.

Se incluirán las lecturas de la instrumentación realizadas al finalizar la construcción de la estructura, en aquellas medidas que vayan a tener un seguimiento en la fase de mantenimiento.

Resulta conveniente programar las lecturas de la instrumentación de tal manera que coincidan en lo posible con las inspecciones de la estructura.

11. Inspecciones

Inspecciones básicas:

Se plantearán según lo especificado en la REVINFE-23, indicando:

- Periodicidad.
- Programa de puntos de inspección y criterios de valoración de las patologías, adaptado a las características específicas de la estructura que se esté analizando.
- Protocolos de actuación en el caso de que alguno de los puntos de inspección no cumpla con los resultados esperables.

Inspecciones principales:

Se plantearán según lo especificado en la REVINFE-23, indicando:

- Periodicidad.
- Programa de puntos de inspección y criterios de valoración de las patologías, adaptado a las características específicas de la estructura que se esté analizando.
- Protocolos de actuación en el caso de que alguno de los puntos de inspección no cumpla con los resultados esperables.
- Medios auxiliares requeridos para hacer la inspección.

Inspecciones especiales:

Se plantearán según lo especificado en la REVINFE-23.

12. Previsión de trabajos de mantenimiento ordinario

Se trata de aquellos trabajos de mantenimiento previsibles, y que por tanto pueden programarse con antelación:

Tareas de limpieza: Drenaje de estribos, sumideros en el tablero, balasto en junta de dilatación, etc.

Sustitución de apoyos. Se describirán las siguientes operaciones:

- Operaciones para la colocación de los gatos en la cabeza de pila. Se indicarán las características que deben tener los gatos a utilizar y esquema con su posición (es conveniente marcar con pintura la zona de gateo en la cabeza de la pila).
- Operaciones de desmontaje del aparato de apoyo existente.
- Operaciones de izado y montaje del nuevo aparato de apoyo.

Pintura elementos metálicos estructurales, barandillas, protecciones antivandálicas, etc. Se especificará:

- Tipo de pintura a utilizar.
- Esquemas de los sistemas de pintura dependiendo de los daños a reparar.

Apriete de los tornillos existentes.

Mantenimiento de la instrumentación.

Para cada uno de estos trabajos de mantenimiento se incluirá:

- Estimación de periodicidad con la que hay que hacer estos trabajos.
- Medios auxiliares necesarios.

- Interferencia con circulaciones ferroviarias y otras infraestructuras para realización de los trabajos y medidas de seguridad correspondientes.
- Duración estimada del intervalo horario disponible para la realización de los trabajos.
- Duración total estimada para la ejecución de los trabajos.

Anexo 1. Planos de la estructura relevantes para el mantenimiento

Planos generales de la estructura.

Planos de accesos:

1. Caminos de acceso hasta la estructura.
2. Acceso a espacios interiores de la estructura.

Planos de expropiaciones (en el ámbito de la estructura).

Planos de cerramiento (en el ámbito de la estructura).

Planos de reposición de servicios (en el ámbito de la estructura).

Planos de instrumentación de la estructura (en su caso).

Anexo 2. Documentación técnica adicional

El plan de mantenimiento se complementará con la siguiente documentación técnica, a incluir en el proyecto As Built:

Anejo de cálculo de la estructura.

Planos de estado final de definición geométrica y armaduras.

Estudios e informes recabados durante la ejecución de la obra, especialmente en lo relativo a incidencias y reparaciones.

Cuadro resumen de los resultados de control de materiales y de su ejecución.

Anexo 3. Programa de puntos de inspección propuesto

Cumpliendo la REVINFE-23.

8.- DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR

El proyectista entregará la documentación reflejada en la norma NAP 2-0-0.0 "Índices tipo del anejo de estructuras".

Tras la ejecución de la estructura, será necesario la adaptación de la documentación anterior a lo realmente ejecutado "As built". El promotor realizará una propuesta de nomenclatura de los elementos construidos acorde a lo definido en la norma NAP 2-4-0.0 "Inspección básica de puentes de ferrocarril", y otros procedimientos relacionados que se pudieran haber aprobado, siendo la base para su identificación unívoca durante la fase de explotación y mantenimiento de su ciclo de vida y para su incorporación en el inventario de Adif.

Cuando se utilice metodología BIM, se entregará el archivo digital.

Toda la documentación que se genere deberá incorporarse al Registros de la actividad de vigilancia de los puentes según la REVINFE-23 apartado 1.4, con:

- Proyectos constructivos de los puentes, con los estudios geológicos, geotécnicos, hidrológicos, de socavación de pilas, etc. utilizados para su elaboración.
- Información geológica y geotécnica adicional obtenida durante la construcción o explotación.
- Modificaciones introducidas al proyecto durante la construcción.
- Resultados de ensayos y análisis realizados para comprobar la calidad de las obras.
- Proyectos construidos
- Posibles tratamientos de mejora, refuerzo o estabilización del terreno, control de erosión, etc. llevados a cabo.
- Informes y actas de todas las inspecciones (básicas y principales) y pruebas de carga realizadas, incluso las previas a la puesta en servicio, con las anomalías detectadas.
- Plan de auscultación, en su caso, con los resultados obtenidos y su interpretación.
- Descripción de los trabajos de conservación realizados en elementos estructurales.

9.-NORMATIVA DEROGADA

El presente documento deroga al siguiente documento normativo de Adif:

NAP 2-0-0.1 "Puentes y viaductos ferroviarios". 2ª Edición: julio 2018+M1: mayo 2019+M2: enero 2024.

10.-DISPOSICIONES TRANSITORIAS Y ENTRADA EN VIGOR

La presente norma entrará en vigor en la fecha de su aprobación.

11.-NORMATIVA DE REFERENCIA Y BIBLIOGRAFÍA

En el contenido de esta norma se hace referencia a los documentos normativos que se citan a continuación.

Cuando se trate de legislación, será de aplicación la última versión publicada en los diarios oficiales, incluidas sus sucesivas modificaciones.

En el caso de documentos referenciados sin edición y fecha se utilizará la última edición vigente; en el caso de normas citadas con versión exacta, se debe aplicar esta edición concreta.

En el caso de normas UNE-EN que establezcan condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción, que sean transposición de normas EN cuya referencia haya sido publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea, será de aplicación la última versión comunicada por la Comisión y publicada en el DOUE.

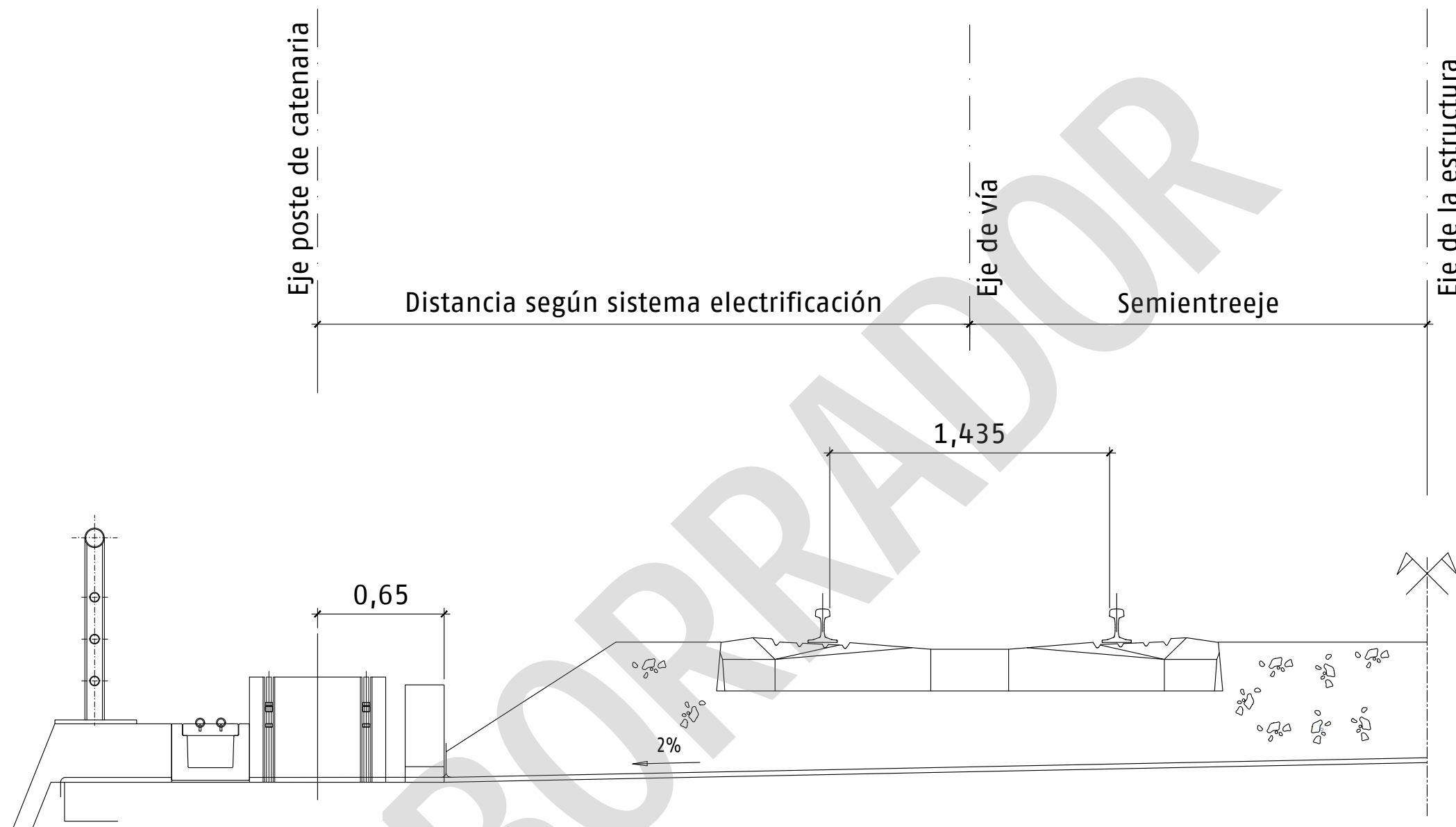
- Orden TMA/135/2023, de 15 de febrero, por la que se aprueban la instrucción ferroviaria para el proyecto y construcción del subsistema de infraestructura (IFI) y la instrucción ferroviaria para el proyecto y construcción del subsistema de energía (IFE) y se modifican la Orden FOM/1630/2015, de 14 de julio, por la que se aprueba la Instrucción ferroviaria de gálibos y la Orden FOM/2015/2016, de 30 de diciembre, por la que se aprueba el Catálogo Oficial de Señales de Circulación Ferroviaria en la Red Ferroviaria de Interés General.
- Orden TMA/698/2023, de 27 de junio, por la que se aprueba la instrucción sobre los registros de la actividad de vigilancia de infraestructuras ferroviarias, REVINFE-23.
- ET 03.305.001.4 "Canaletas prefabricadas de hormigón para cables".
- ET 03.364.204.2 "Dispositivos limitadores de tensión para electrificaciones en corriente continua".
- NAE 107 "Definición y medida de parámetros de la línea aérea de contacto (catenaria)".
- NAP 1-2-1.0 "Metodología para el diseño del trazado ferroviario".
- NAP 1-2-4.0 "Geología, geotecnia y estudio de materiales".
- NAP 2-0-0.0 "Índices tipo del anejo de estructuras".
- NAP 2-0-0.4 "Pasos superiores".
- NAP 2-1-1.2 "Estructuras metálicas. Protección mediante sistemas de pintura".
- NAP 2-4-0.0 "Inspección básica de puentes de ferrocarril".
- NAP 2-4-2.0 "Pruebas de carga ferroviarias en puentes de ferrocarril".
- NAP 3-0-0.0 "Instalaciones ferroviarias de la plataforma".
- NAV 3-3-5.3 "Aparatos de dilatación tipo A en puentes metálicos sin balasto con carril UIC-54".
- NAV 3-4-3.0 "Montaje de vía en balasto para obra nueva".
- NAV 3-5-0.1 "Superestructura de la vía en puentes, encarriladora con carril UIC-54 en puentes metálicos sin balasto".
- NAV 3-5-1.0 "Superestructura de la vía en puentes, la vía en puentes metálicos sin balasto de longitud menor o igual a 100 m. Carril UIC-54 sin A.D".
- NAV 3-5-1.1 "Superestructura de la vía en puentes, la vía en puentes metálicos sin balasto de longitud mayor de 100 m".
- Normas de aparatos de dilatación vigentes.
- Orden FOM/3671/2007, de 24 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de ferrocarril, (IAPF-07).
- Orden FOM/1630/2015, de 14 de julio, por la que se aprueba la «Instrucción ferroviaria de gálibos».

- Reglamento UE 1299/2014 sobre especificaciones técnicas de interoperabilidad del subsistema infraestructura y su corrección de errores.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- UNE-EN 1337 "Apoyos estructurales".
- UNE-EN 1991-2 "Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 2: Cargas de tráfico en puentes".
- UNE-CEN/TR 17231 "Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Cargas de tráfico en puentes. Interacción vía-puente".
- UNE-EN 50122-1 "Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Seguridad eléctrica, puesta a tierra y circuito de retorno. Parte 1: Medidas de protección contra los choques eléctricos".

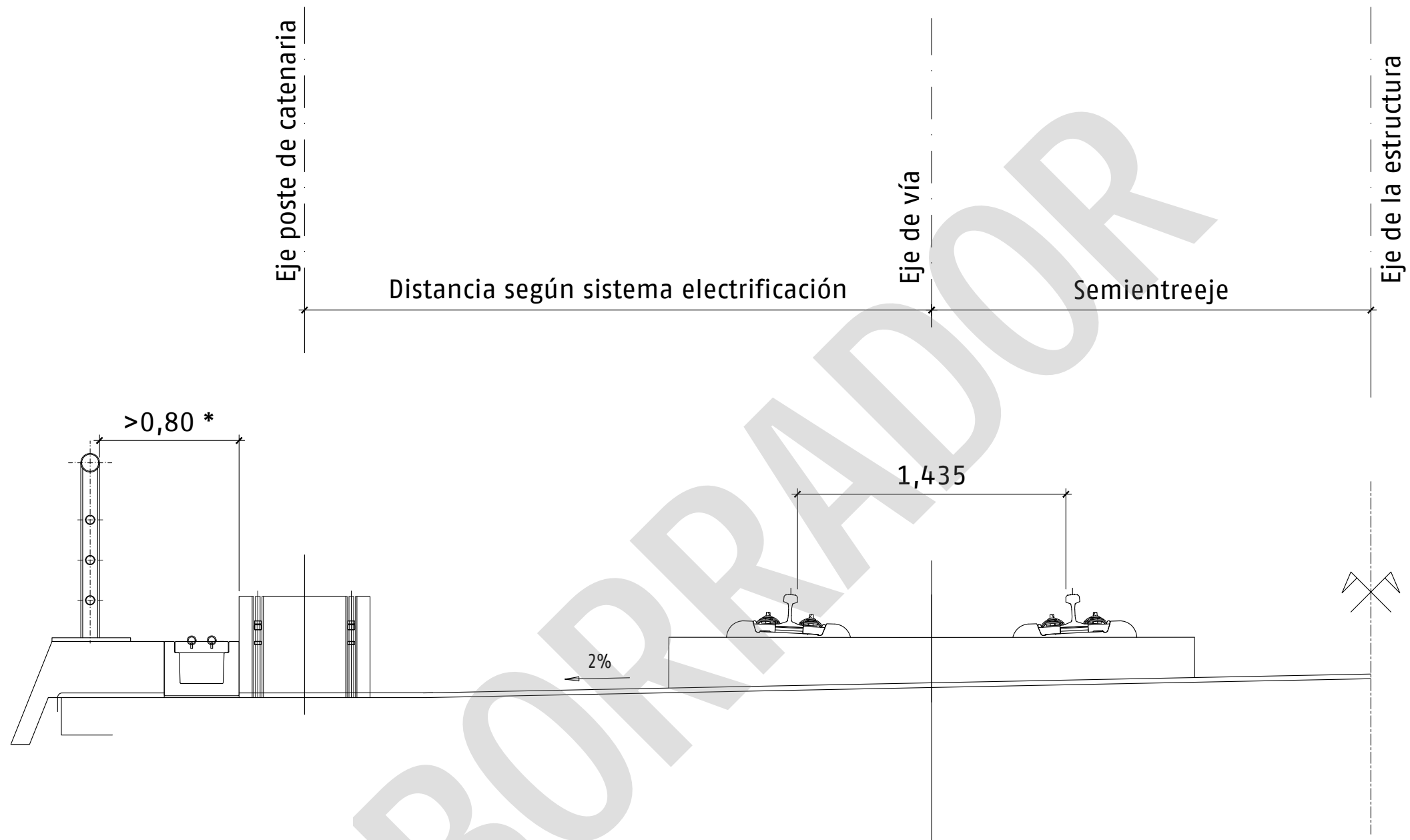
I. Anejo 1. PLANOS.

ÍNDICE DE CONTENIDO	PÁGINA
1.- PLANO 01. VIA DOBLE CON BALASTO Y ANCHO ESTÁNDAR EUROPEO	45
2.- PLANO 02. VÍA DOBLE EN PLACA Y ANCHO ESTÁNDAR EUROPEO	46
3.- PLANO 03. VÍA SIMPLE CON BALASTO Y ANCHO ESTÁNDAR EUROPEO	47
4.- PLANO 04. VÍA SIMPLE CON BALASTO Y ANCHO ESTÁNDAR EUROPEO	48
5.- PLANO 05. VÍA DOBLE CON BALASTO ANCHO IBÉRICO	49
6.- PLANO 06. VÍA DOBLE EN PLACA Y ANCHO IBÉRICO.....	50
7.- PLANO 07. VÍA SIMPLE CON BALASTO Y ANCHO IBÉRICO	51
8.- PLANO 08. VÍA SIMPLE CON BALASTO Y ANCHO IBÉRICO	52
9.- PLANO 09. VÍA DOBLE CON BALASTO Y ANCHO MÉTRICO	53
10.-PLANO 10. VÍA DOBLE EN PLACA Y ANCHO MÉTRICO	54
11.-PLANO 11. VÍA SIMPLE CON BALASTO Y ANCHO MÉTRICO	55
12.-PLANO 12. VÍA SIMPLE CON BALASTO Y ANCHO MÉTRICO	56
13.-PLANO 13. DETALLE DEL ALA DEL VIADUCTO, DRENAJE E IMPOSTA.....	57
14.-PLANO 14. CUBRE JUNTAS EN PUENTES ISOSTÁTICOS, ESTRIBO FIJO EN PUENTES HIPERESTÁTICOS VÍA EN BALASTO	58
15.-PLANO 15. CUBRE JUNTAS ESTRIBO MÓVIL EN PUENTES HIPERESTÁTICOS L0100 M VÍA EN BALASTO	59
16.-PLANO 16. CUBRE JUNTAS ESTRIBO MÓVIL EN PUENTES HIPERESTÁTICOS LN100 M VÍA EN BALASTO Y VÍA EN PLACA	60

Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV. Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.

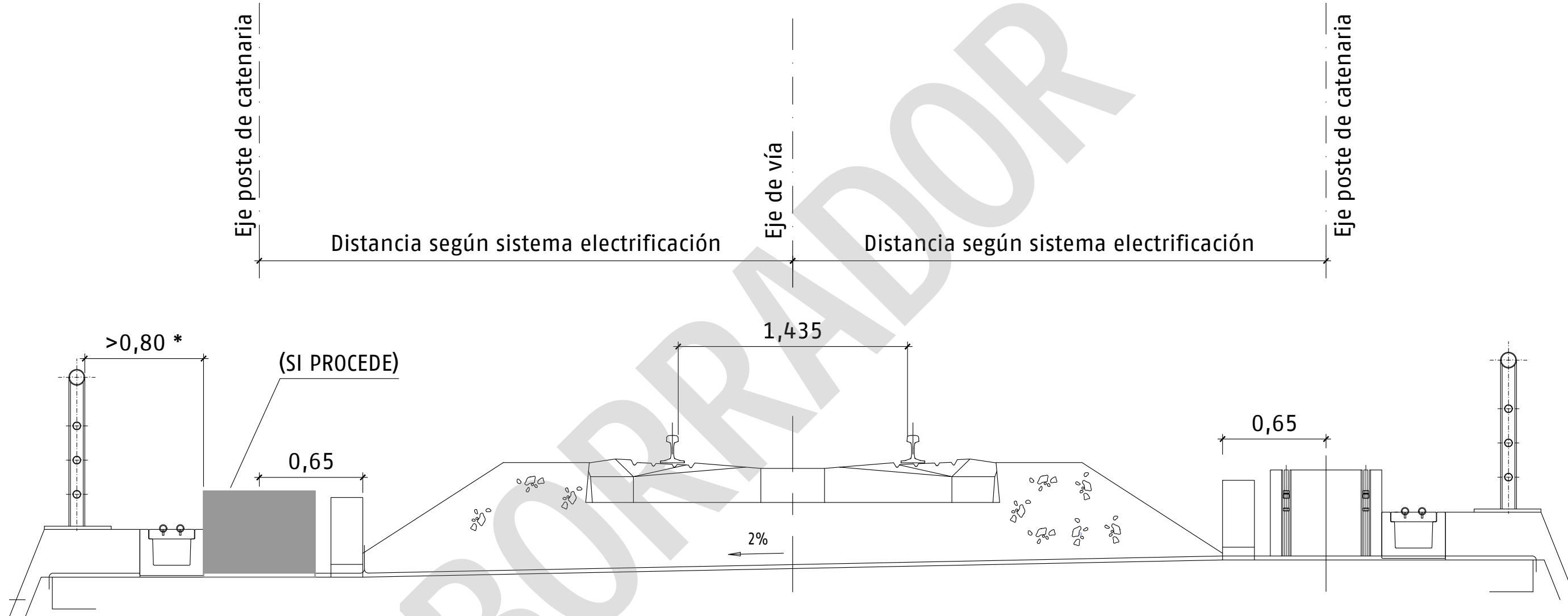


Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV. Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.



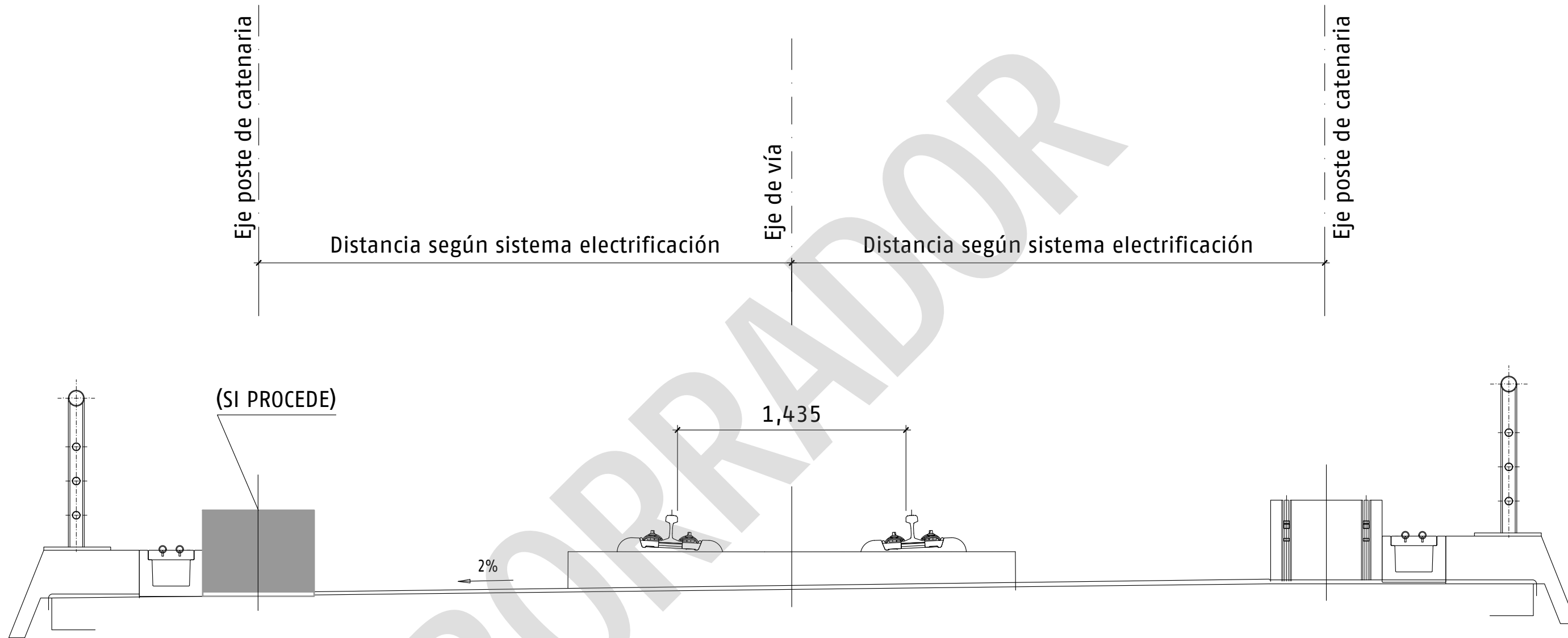
(* En líneas nuevas se dispondrá un espacio lateral a lo largo de cada vía, con el fin de que en caso de evacuación pudiera ser utilizado por los viajeros y el personal a bordo del tren.

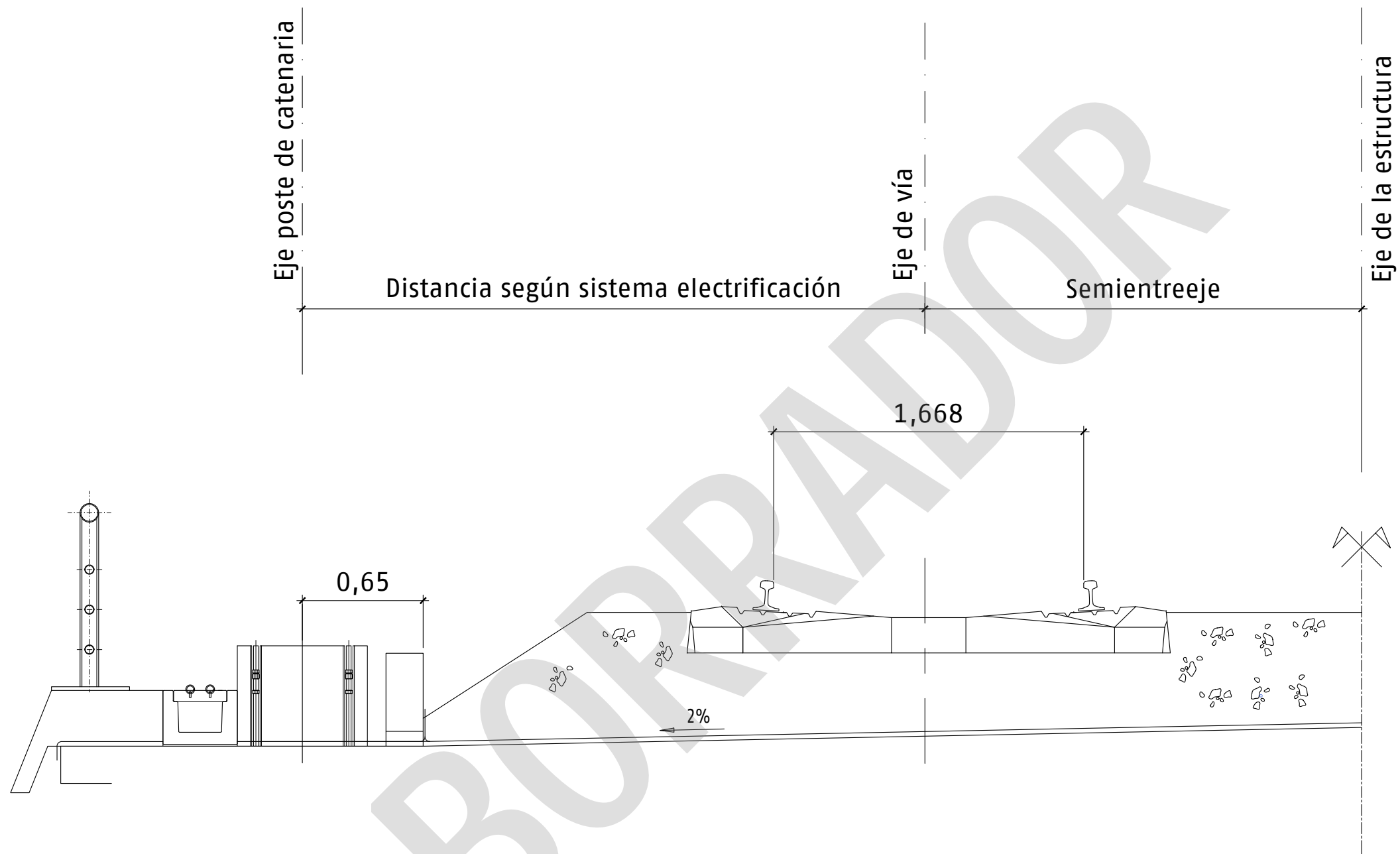
Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV. Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.



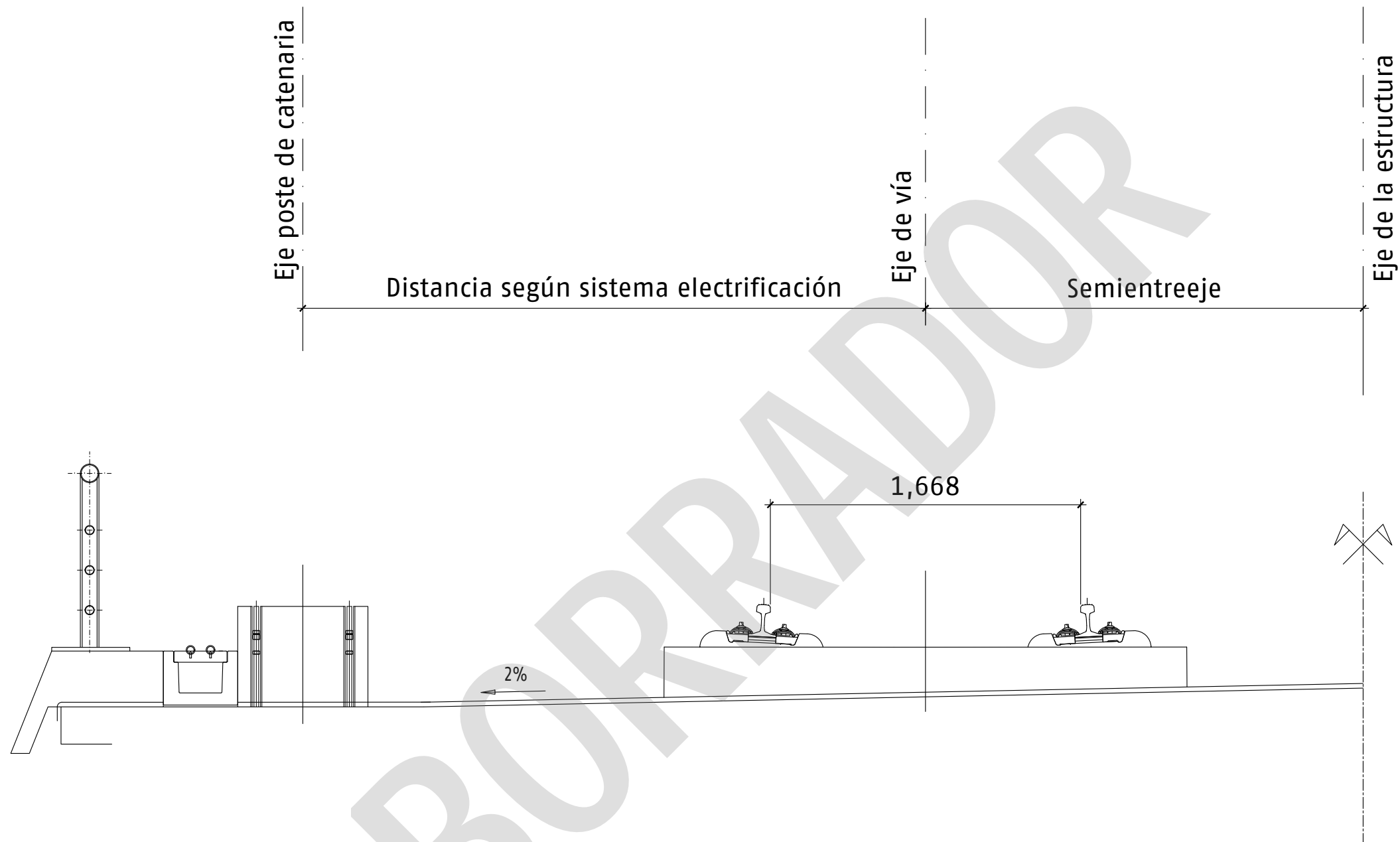
(* En líneas nuevas se dispondrá un espacio lateral a lo largo de cada vía, con el fin de que en caso de evacuación pudiera ser utilizado por los viajeros y el personal a bordo del tren.

Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV. Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.





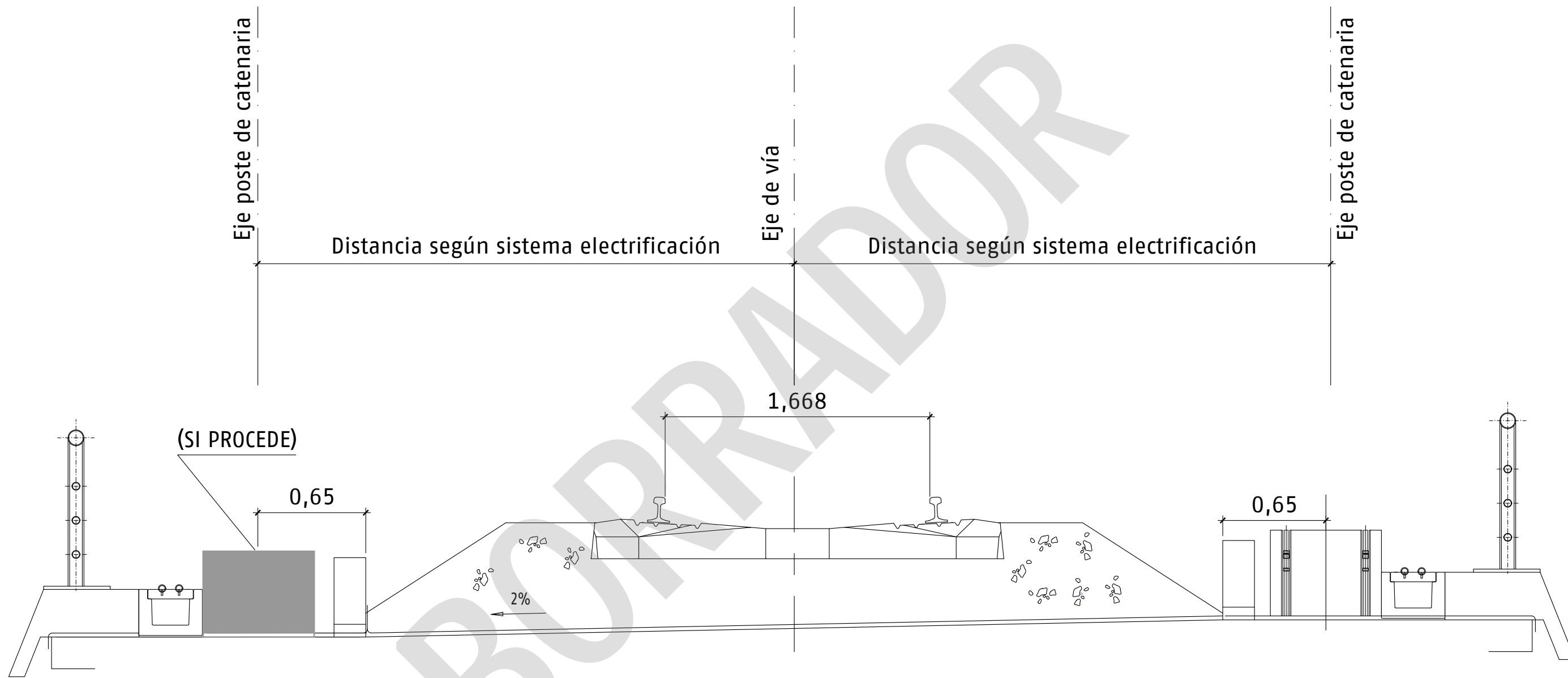
Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV. Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.



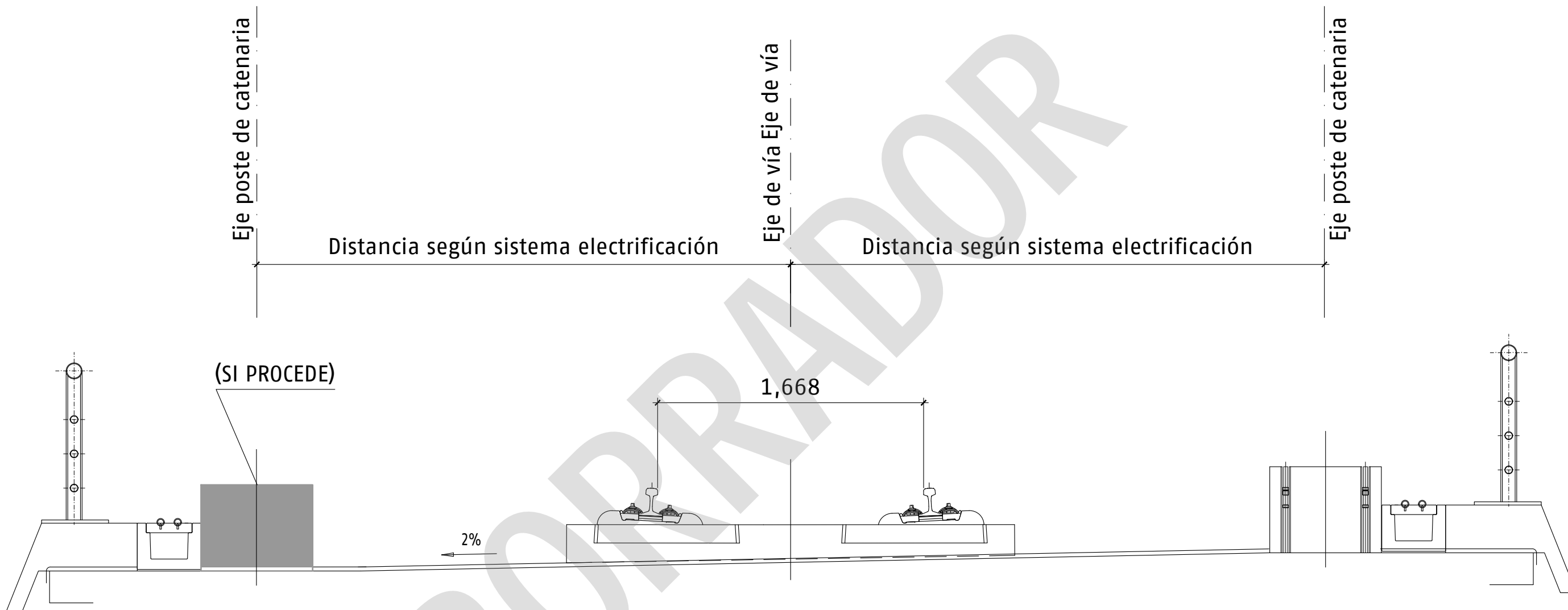
BORRADOR

Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV. Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.

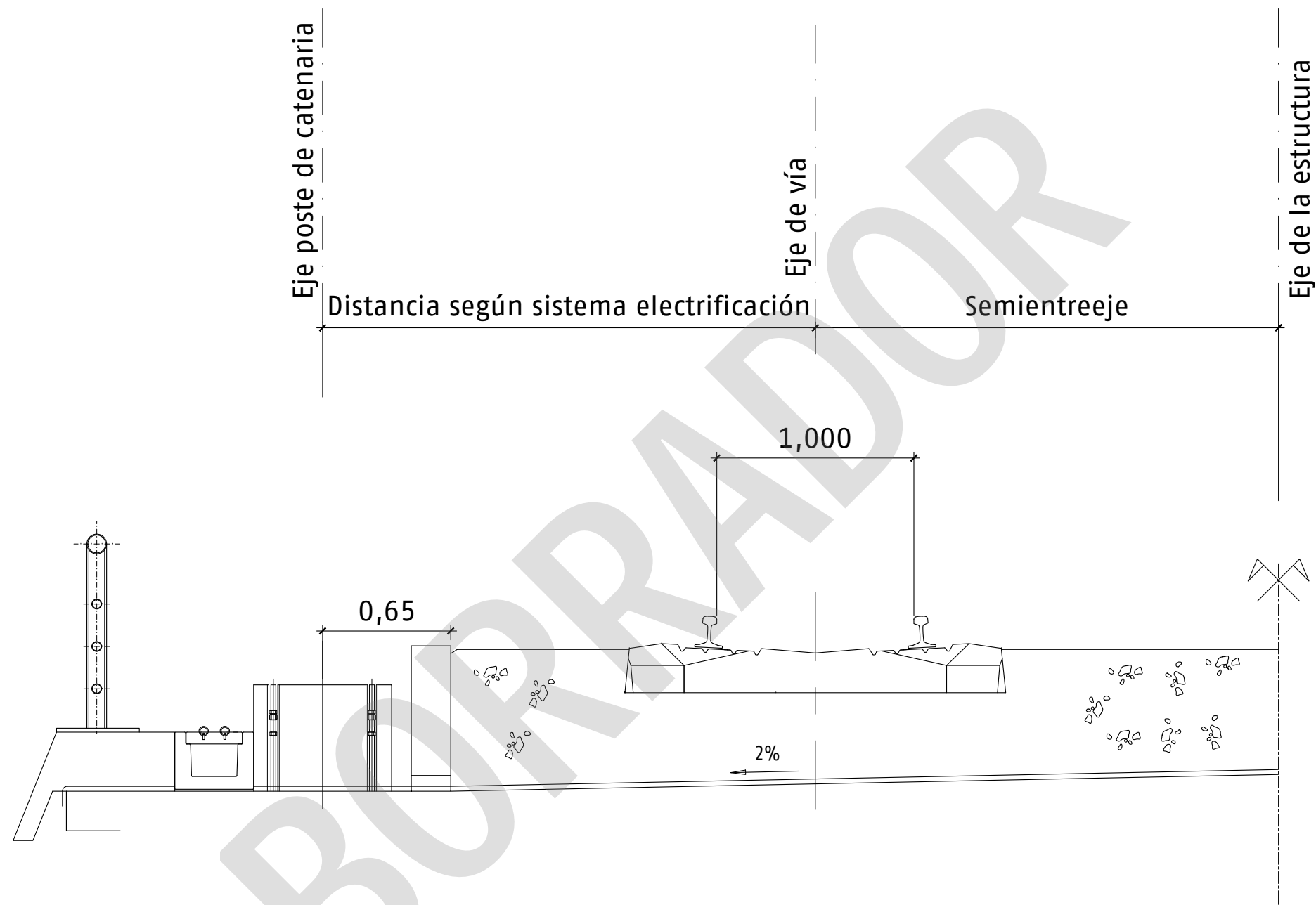
Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV. Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.



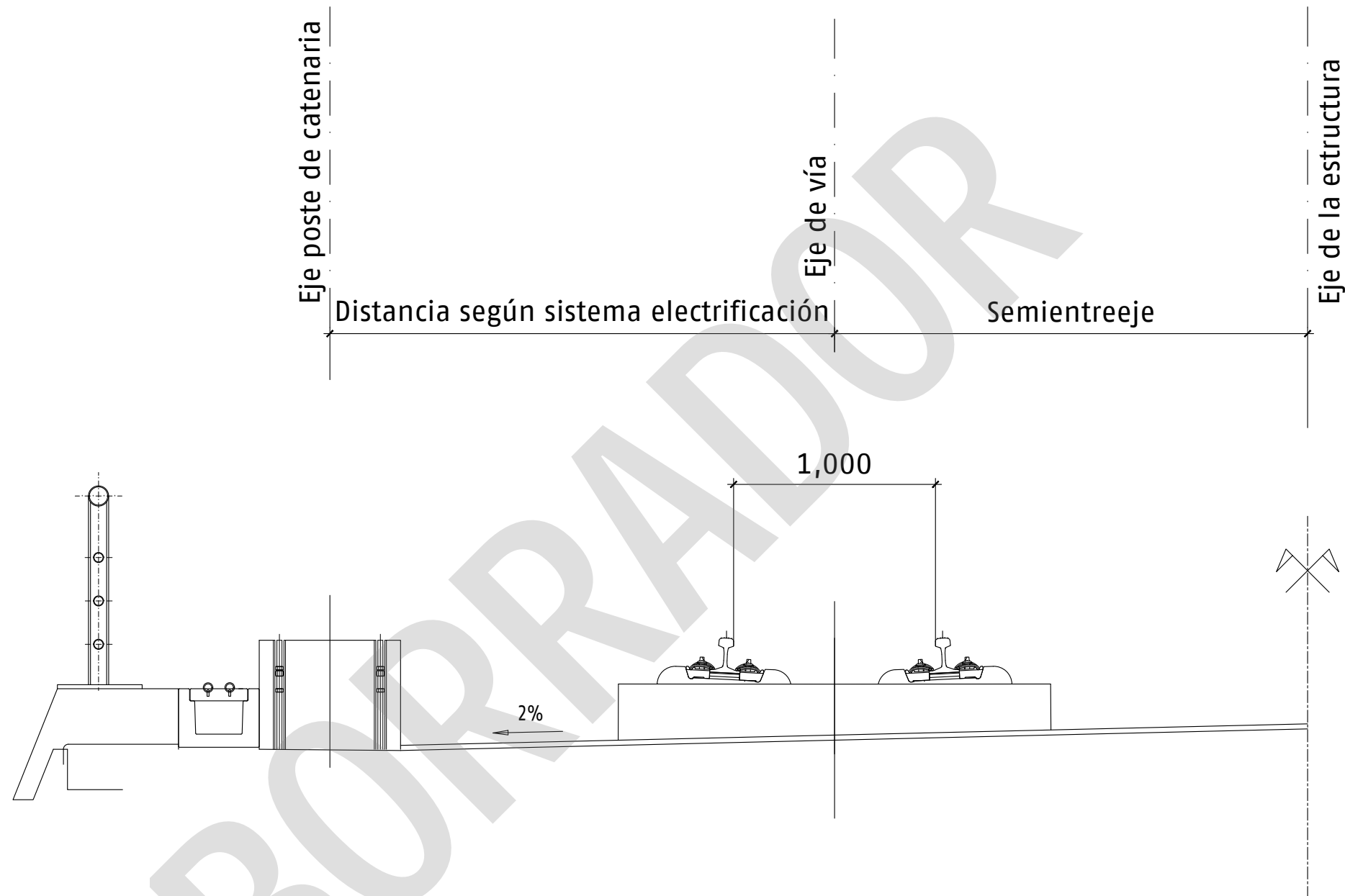
Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV. Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.

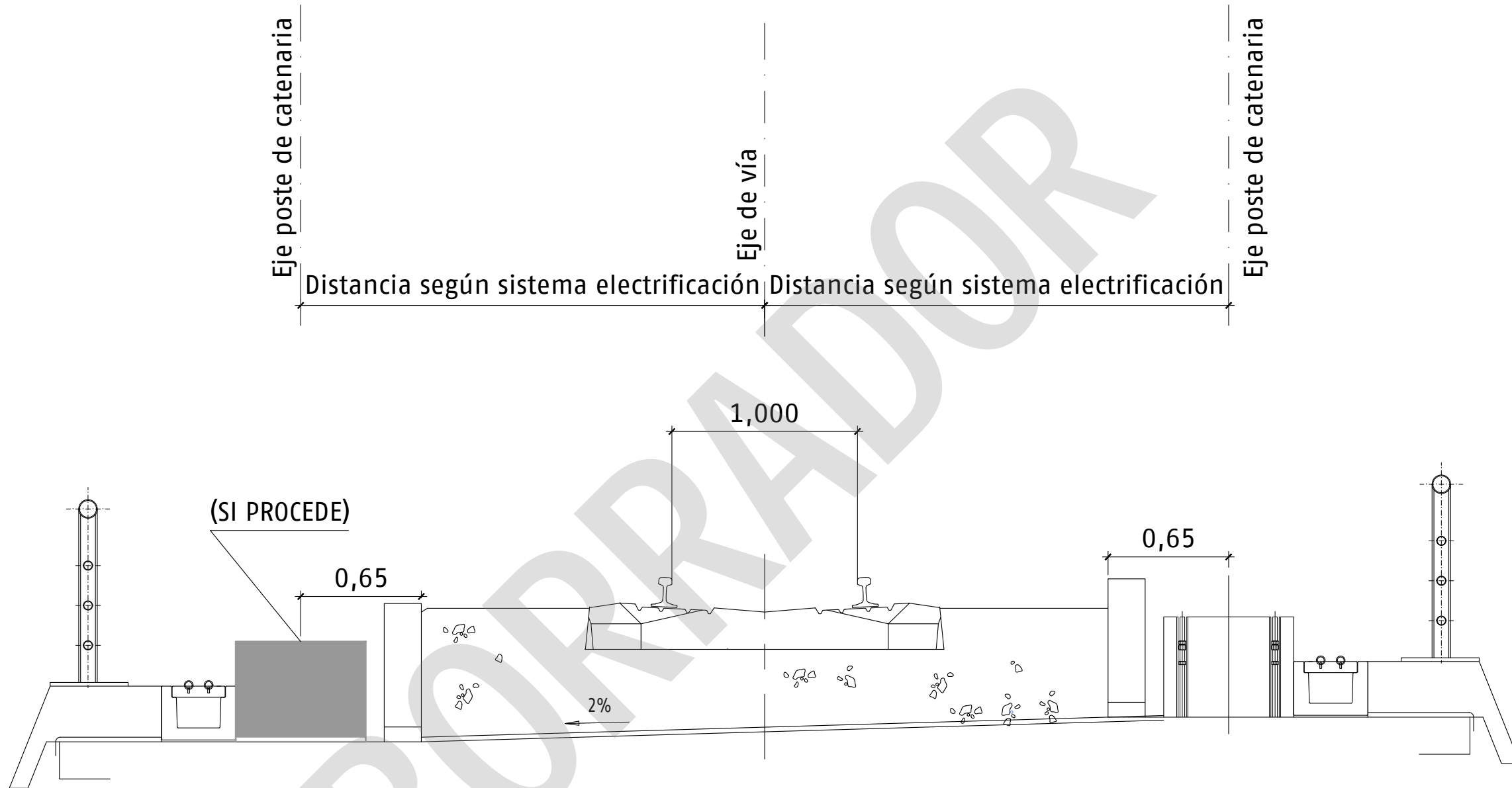


Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV. Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.

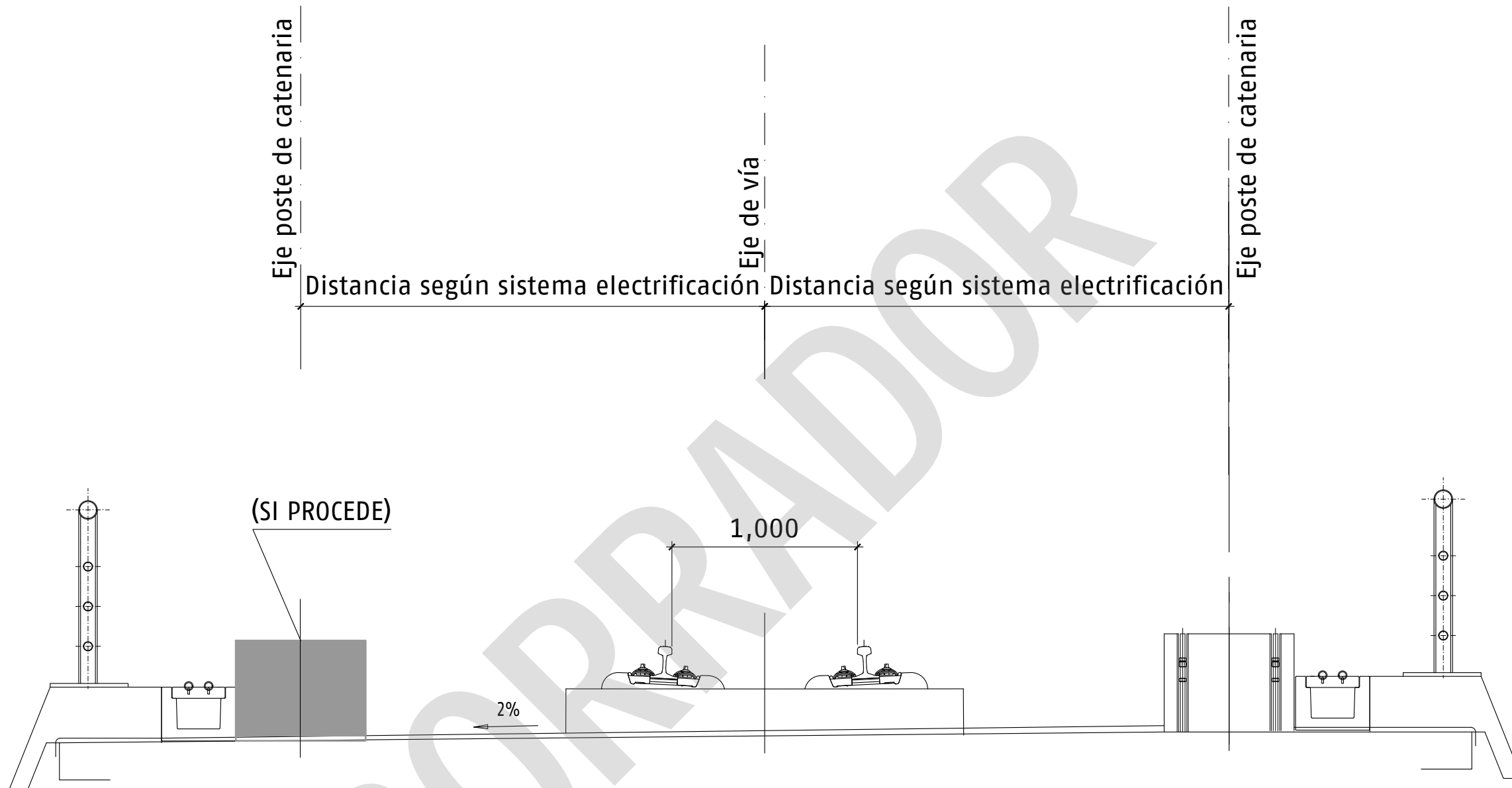


Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV. Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.

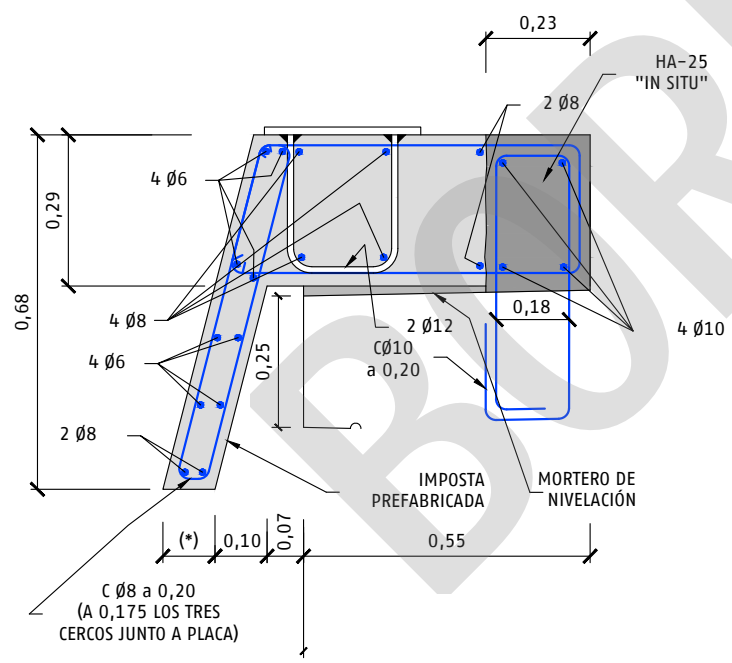
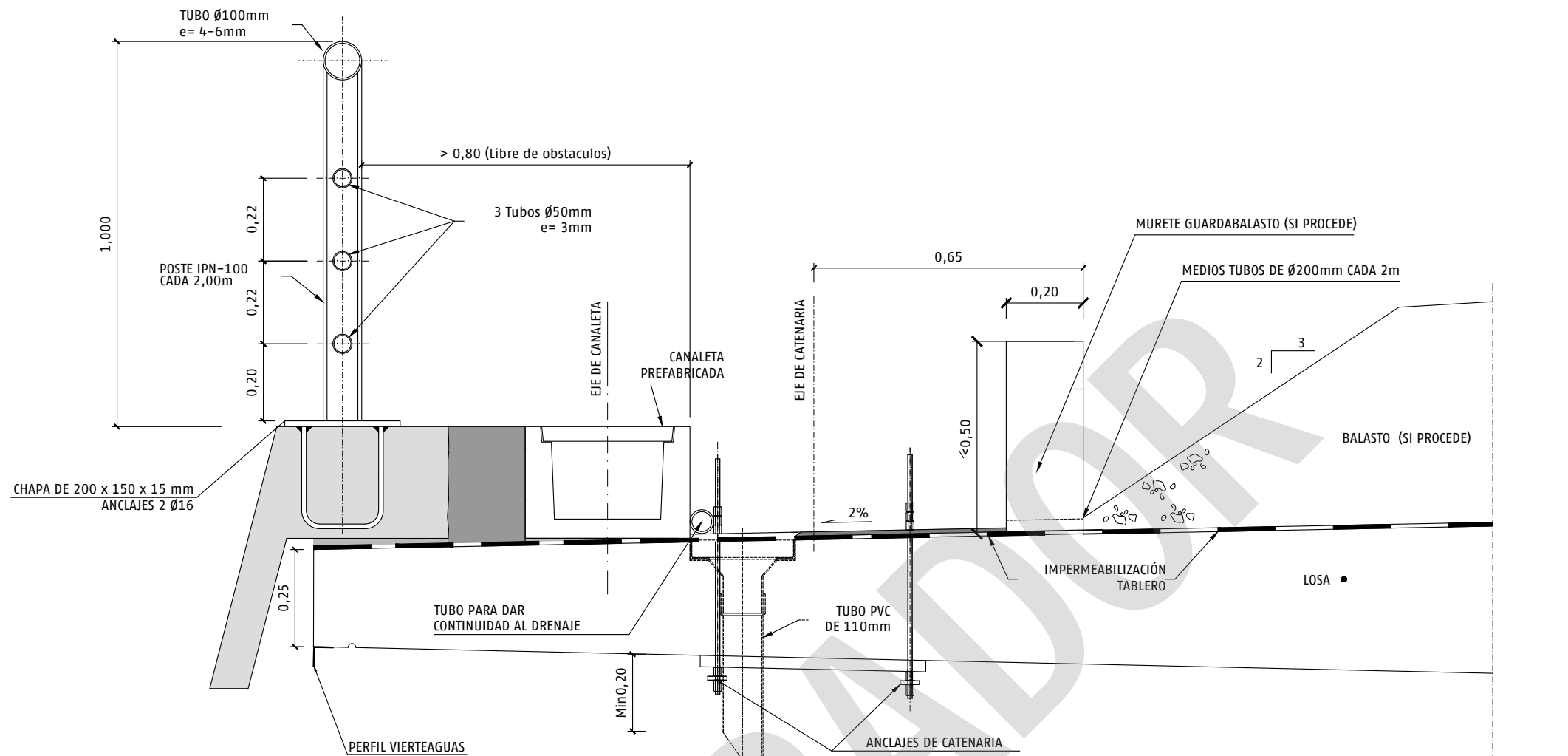




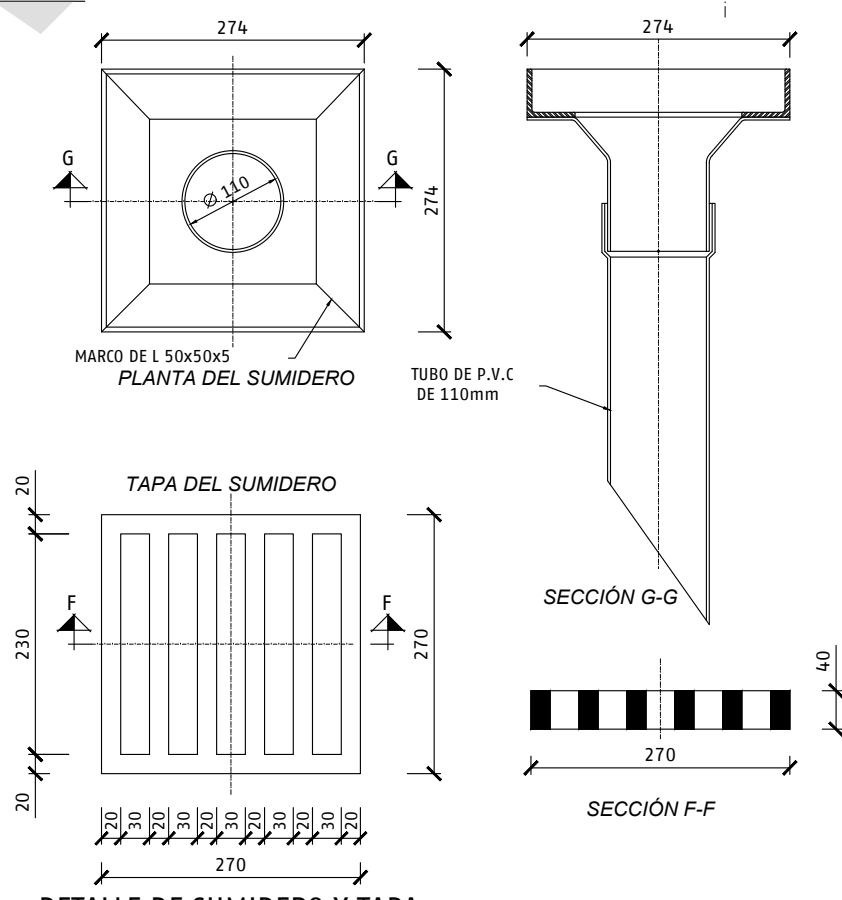
Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV. Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.



Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV. Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.



Nota:
 a) Clase de exposición X0 → (*)= 10 cm
 b) Clase de exposición XC → (*)= 12 cm
 c) Clase de exposición XS, XD o superior → (*)= 15 cm



DETALLE DE SUMIDERO Y TAPA
 ESCALA 1:5 (Cotas en mm)

Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV. Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.



TÍTULO:	NAP 2-0-0.1 PUENTES Y VIADUCTOS
---------	------------------------------------

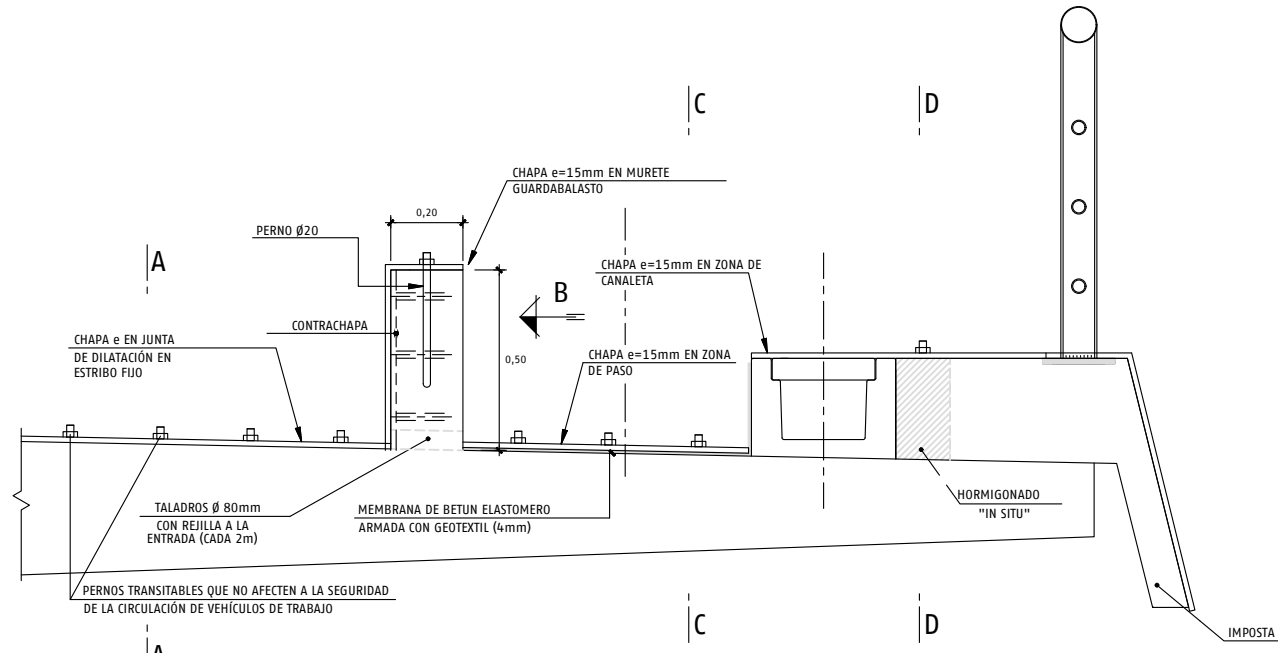
ESCALA ORIGINAL A3:	S/E
	NUMÉRICA GRÁFICA

FECHA:	ABRIL 2026
--------	------------

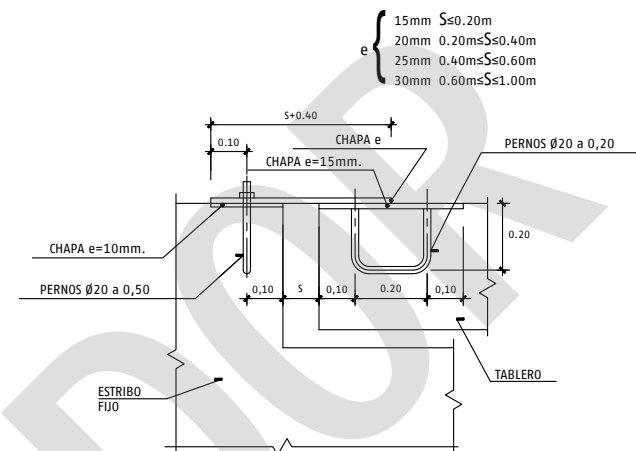
Nº DE PLANO:	13
HOJA 1 DE 1	

TÍTULO DEL PLANO:	ANEJO 1- PLANOS
	DETALLE DEL ALA DEL VIADUCTO, DRENAJE E IMPOSTA

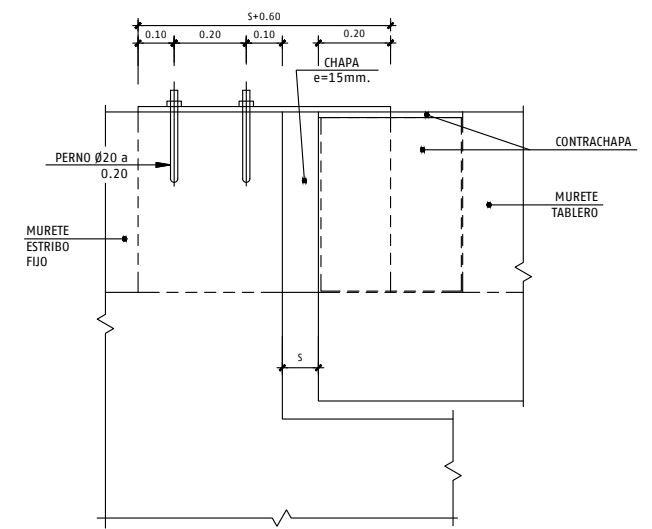
Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV. Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.



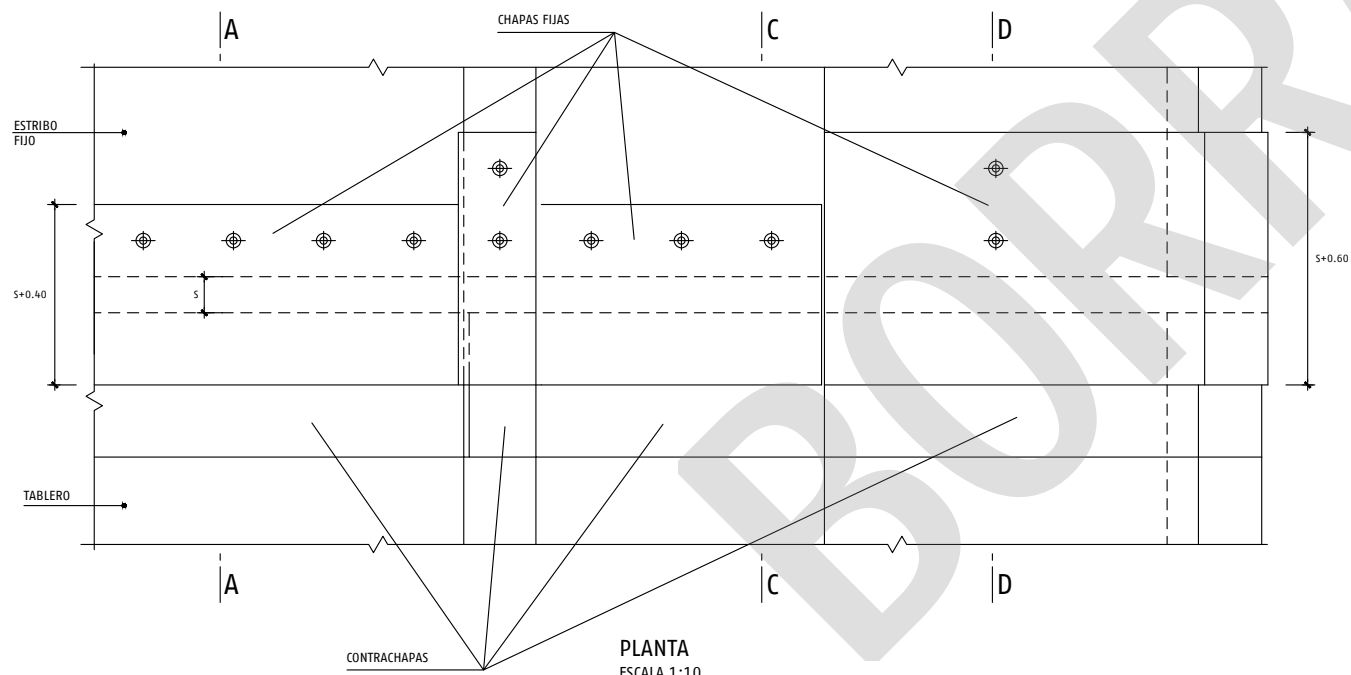
DETALLE DE ACERA
ESCALA 1:10



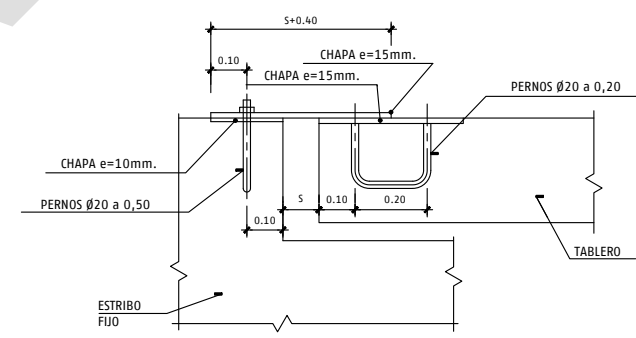
JUNTA EN ESTRIBO FIJO (A-A)
ESCALA 1:10



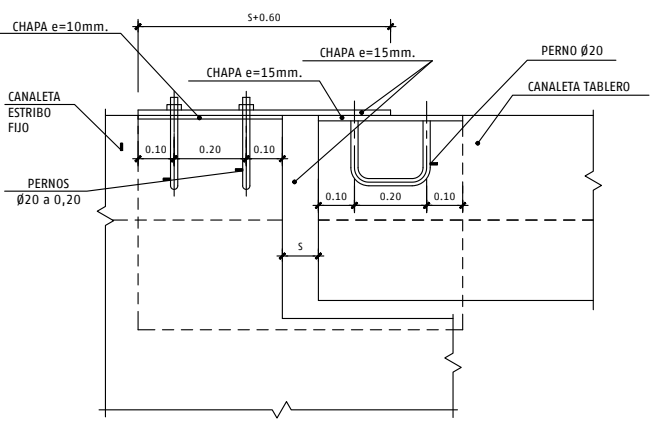
CHAPA MURETE GUARDABALASTO (VISTA POR B)
ESCALA 1:10



PLANTA
ESCALA 1:10

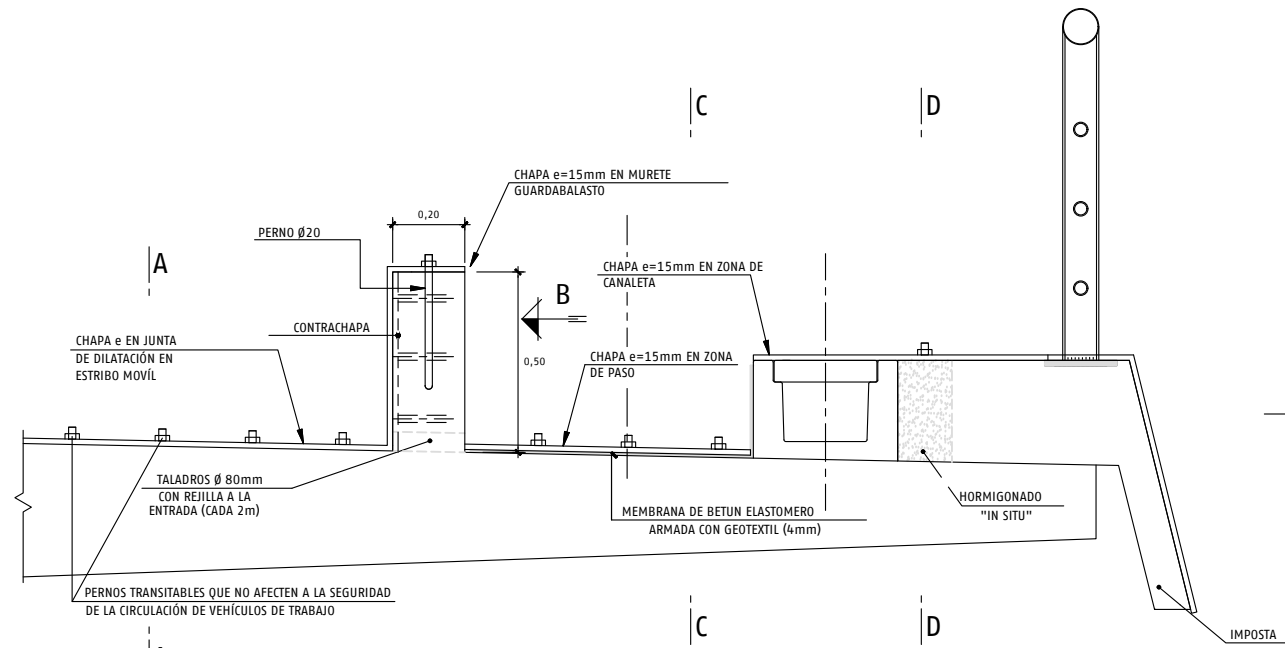


CHAPA EN ZONA DE PASO (C-C)
ESCALA 1:10

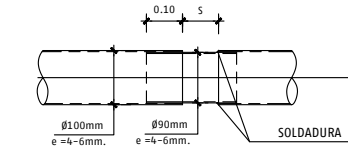


CHAPA EN ZONA DE CANALETA (D-D)
ESCALA 1:10

Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV. Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.

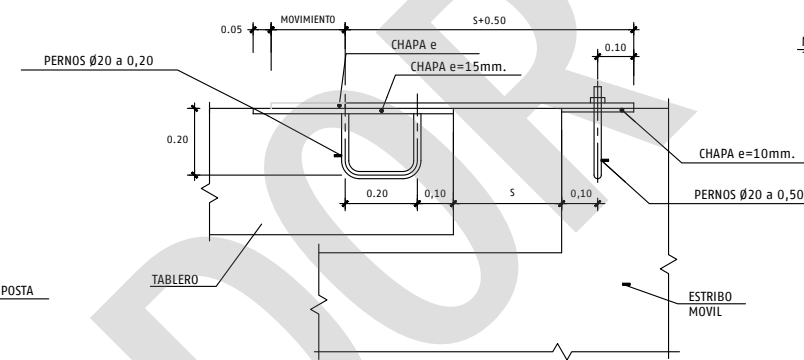


DETALLE DE ACERA
ESCALA 1:10

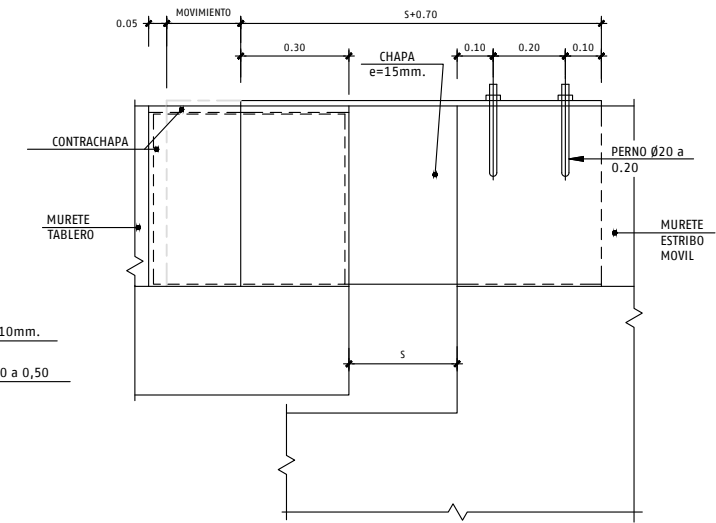


DETALLE DE JUNTA DE BARANDILLA
ESCALA 1:10

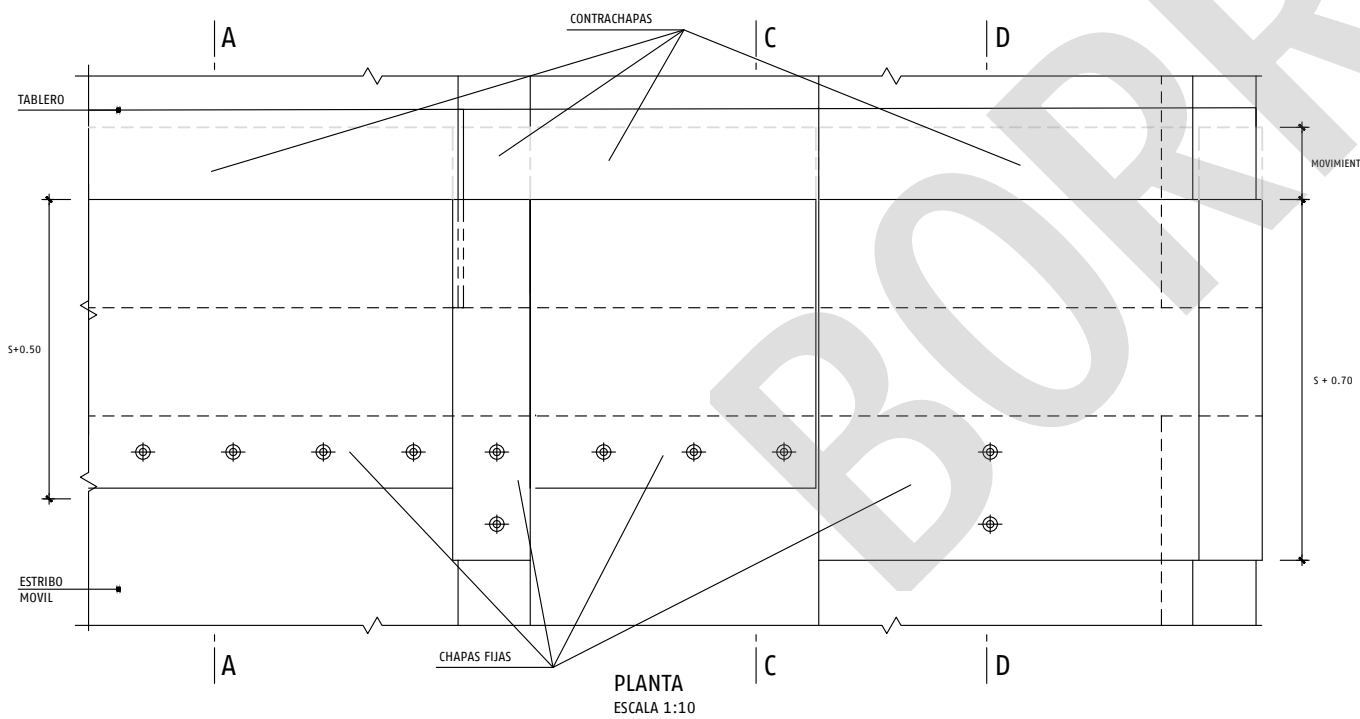
- e { 15mm S≤0.20m
- 20mm 0.20m<S≤0.40m
- 25mm 0.40m<S≤0.60m
- 30mm 0.60m<S≤1.00m



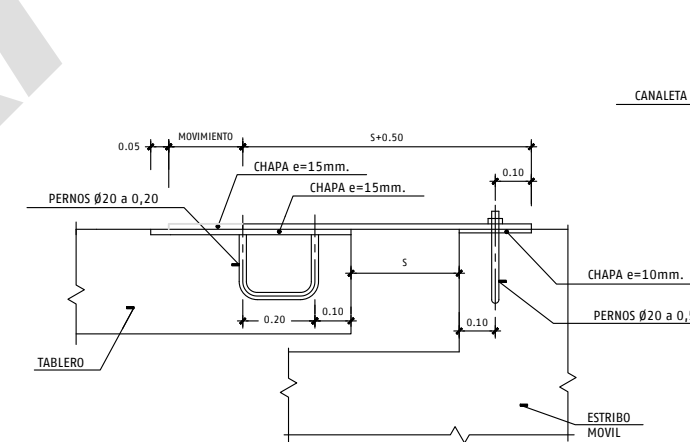
JUNTA EN ESTRIBO MÓVIL (A-A)
ESCALA 1:10



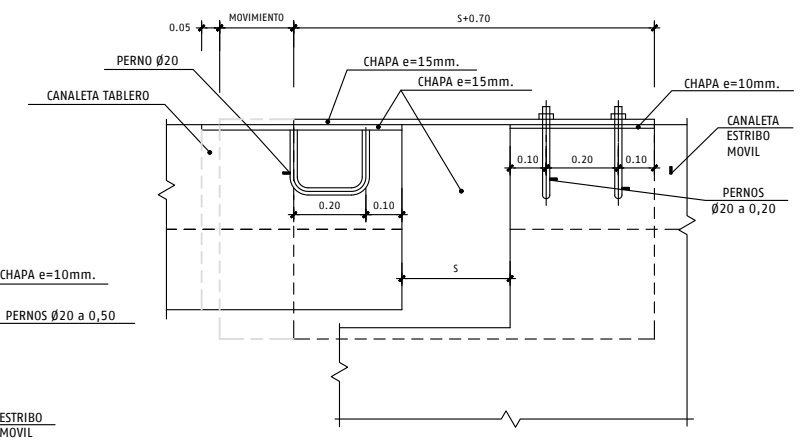
CHAPA MURETE GUARDABALASTO (VISTA POR B)
ESCALA 1:10



PLANTA
ESCALA 1:10

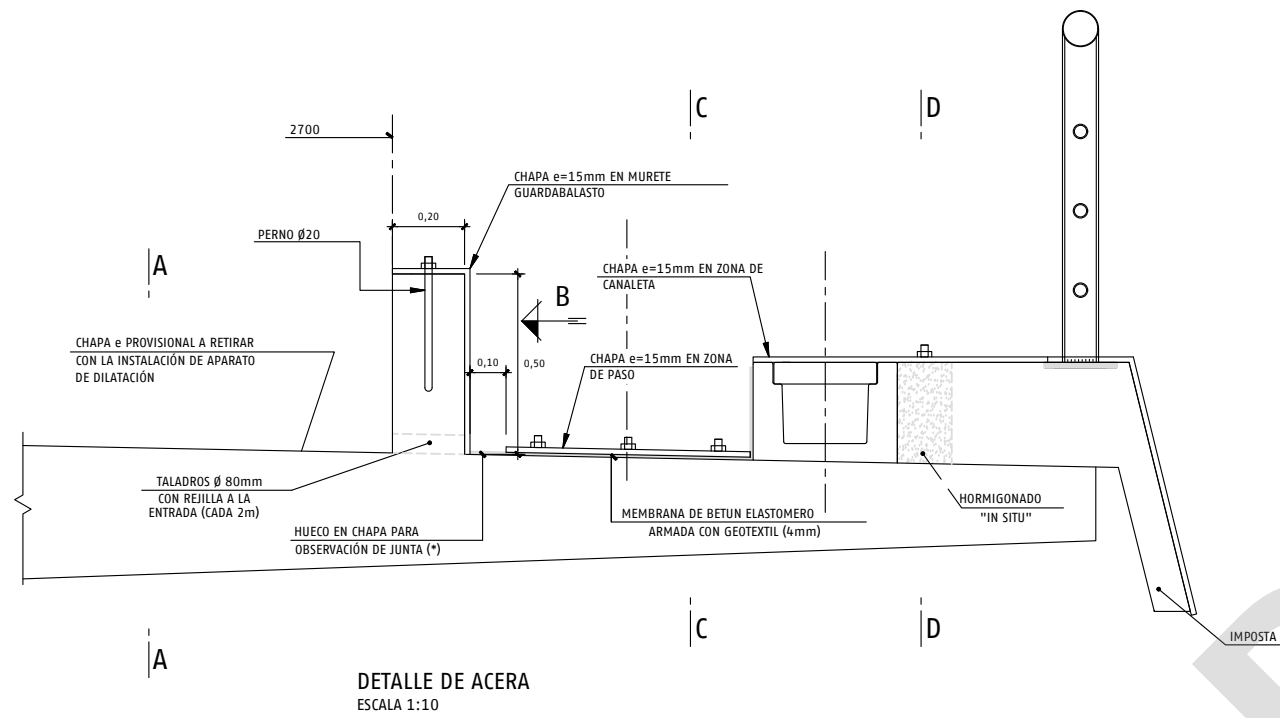


CHAPA EN ZONA DE PASO (C-C)
ESCALA 1:10

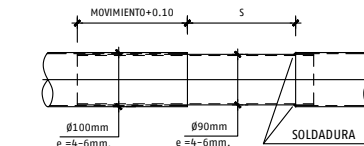


CHAPA EN ZONA DE CANALETA (D-D)
ESCALA 1:10

Este documento normativo se presenta como "BORRADOR" a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV. Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.

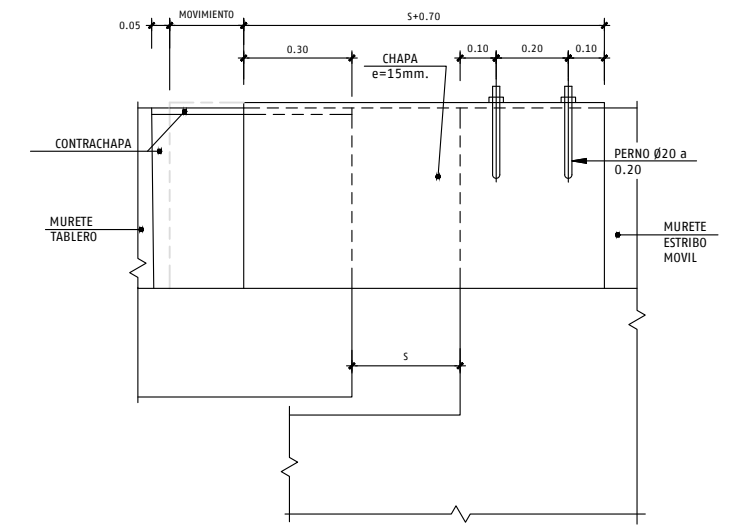


DETALLE DE ACERA
ESCALA 1:10

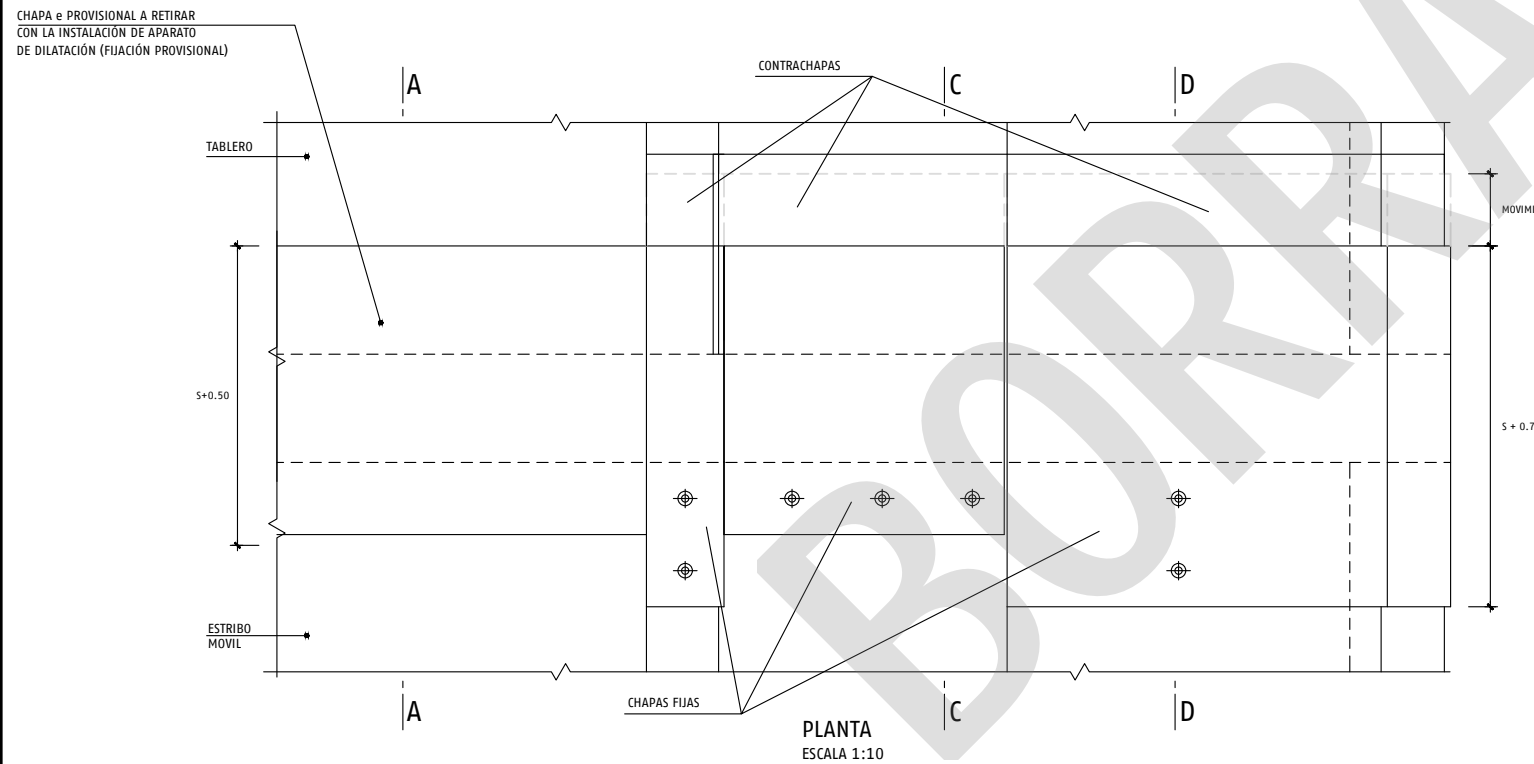


DETALLE DE JUNTA DE BARANDILLA
ESCALA 1:10

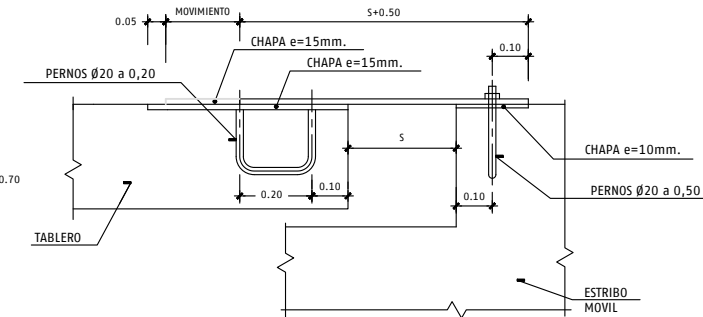
e	15mm	S ≤ 0.20m
	20mm	0.20m ≤ S ≤ 0.40m
	25mm	0.40m ≤ S ≤ 0.60m
	30mm	0.60m ≤ S ≤ 1.00m



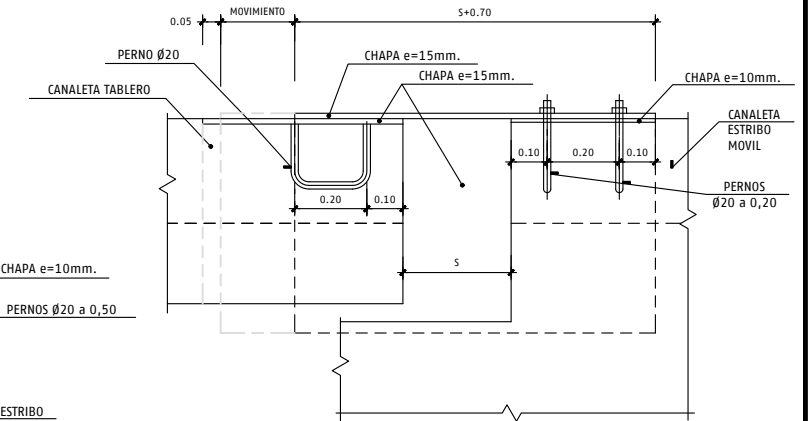
CHAPA MURETE GUARDABALASTO (VISTA POR B)
ESCALA 1:10



PLANTA
ESCALA 1:10



CHAPA EN ZONA DE PASO (C-C)
ESCALA 1:10



CHAPA EN ZONA DE CANALETA (D-D)
ESCALA 1:10

II. Anejo 2. DEFINICIONES

Alcantarilla: Obra pequeña de paso de una luz comprendida entre 1 y 3 m, y que soporta la vía férrea. Puente de ferrocarril: Toda obra de paso de una luz superior a 10 m que soporta la vía férrea.

Caño: Obra pequeña de paso constituida por un tubo de sección circular de diámetro no superior a 1 m, y que soporta la vía férrea.

Longitud total de un puente: Distancia entre juntas de estribos medida siguiendo la dirección del eje del puente. Se entiende por eje del puente el eje longitudinal que va de un estribo a otro siguiendo la directriz de las vigas, del cajón, etc. En caso de puentes bóveda y arco, la longitud total se medirá desde el intradós del primer estribo hasta el intradós del segundo estribo.

Luz de un puente de ferrocarril: En los puentes de tablero recto, la distancia entre líneas de apoyo medida a lo largo de su directriz. En los puentes de tipo cajón o marco, su luz libre o distancia entre los paramentos vistos de sus estribos o hastiales. En los puentes de arco, la distancia entre los arranques de éste.

Pontón: Obra pequeña de paso de una luz comprendida entre 3 y 10 m, y que soporta la vía férrea.

Tajea: Obra pequeña de paso que, no siendo caño, tiene una luz que no excede de 1 m, y que soporta la vía férrea.

Tipología de los puentes:

1. Tablero empotrado o apoyado sobre pilas o estribos.

Este tipo de puentes a su vez, pueden ser:

- Tablero formado por una losa que materializa la plataforma del puente.
 - Tablero formado por un cajón que materializa la plataforma del puente.
 - Tablero formado por vigas longitudinales unidas entre sí mediante una losa superior que materializa la plataforma del puente.
2. Arco: Elemento estructural de directriz curva que trabaja fundamentalmente a compresión. Puede presentar tablero inferior, tablero superior o tablero intermedio. La transmisión de la carga del tablero al arco se realiza principalmente a través de péndolas, pilares, tímpanos o tabiques.
 3. Bóveda: elemento estructural de directriz curva que trabaja fundamentalmente a compresión. La transmisión de la carga de la plataforma a la bóveda se realiza a través del relleno de tierras que queda confinado entre la propia plataforma, la bóveda y los tímpanos.
 4. Marco-tubo:
 - Marco: obra de paso constituida por un dintel que se empotra en los hastiales, cimentados conjuntamente en una losa inferior.
 - Tubo: pieza hueca cilíndrica destinada a formar obras de paso o de drenaje.

5. Atirantado: Puentes en los cuales el tablero se sustenta mediante cables rectos inclinados, denominados tirantes, de un elemento que se sitúa por encima del mismo y que recibe el nombre de pilono.
6. Colgante: Puentes en los que el tablero se cuelga del elemento portante principal (cable) mediante péndolas. Los cables quedan suspendidos por encima del tablero desde las torres o pilonos.

Viaducto: Sinónimo de puente. Término más utilizado en el ámbito ferroviario de alta velocidad.

BORRADOR

Este documento normativo se presenta como "BORRADOR", a efectos de consulta a todos los interesados. Su contenido no tiene validez hasta su aprobación definitiva por el Comité de Normativa de Adif y Adif AV.
Este documento no puede ser PUBLICADO, COPIADO NI EDITADO SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DEL COMITÉ DE NORMATIVA DE ADIF Y ADIF AV.

BORRADOR