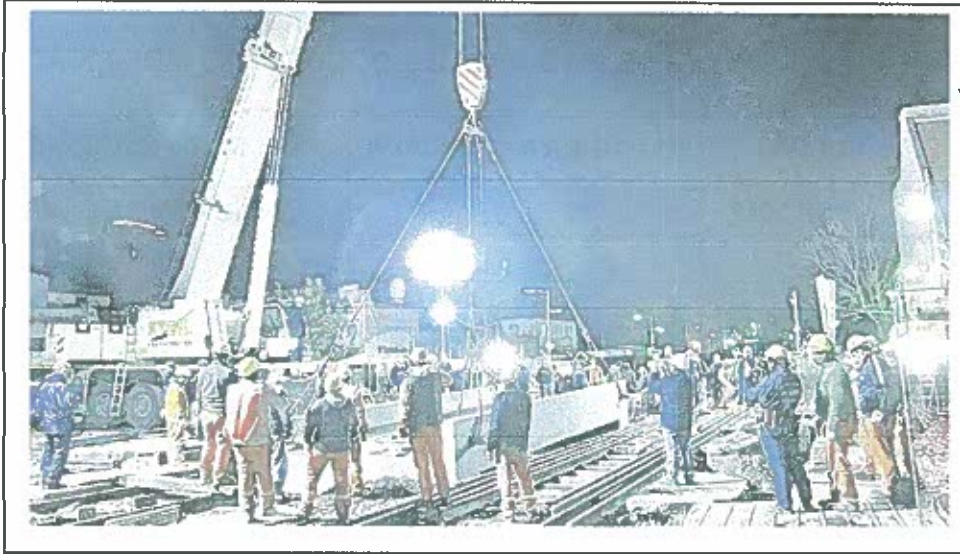

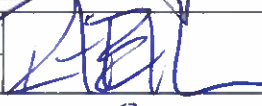
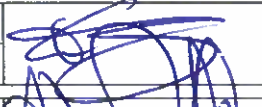



Empresa de los Ferrocarriles del Estado



DOCUMENTO CONTROLADO

**OBRAS DE ATRAVIESOS Y PARALELISMOS
MN-01-08-02**

	NOMBRE	FIRMA	FECHA
AUTORIZADO POR:	Franco Faccilongo F. Gerente General		04/4/2012
	Raúl Etcheverry M. Gerente de Operaciones		29/03/2012
APROBADO POR:	César Díaz V. Subgerente de Vías y Obras		29/03/2012
	Cristian Pereira Y. Jefe de Gestión de Calidad y Normas		29/03/2012

MN-01-08-02 Versión 01	GERENCIA DE OPERACIONES AREA DE CALIDAD, NORMAS Y PROCEDIMIENTOS	Fecha edición 16/03/2012
---------------------------	---	-----------------------------

ESTA COPIA IMPRESA ES UN DOCUMENTO NO CONTROLADO, SALVO QUE EXHIBA UN TIMBRE QUE INDIQUE LO CONTRARIO



DOCUMENTO CONTROLADO



MANUAL

OBRAS DE ATRAVIESOS Y PARALELISMOS

Pág. 2 de 24

ELABORADO POR:

José Olivares

EFE

CONTROL DE VERSIONES VS. PAGINAS DEL DOCUMENTO MODIFICADO

VERSION	FECHA	Nº PAGINA MODIFICADA	MODIFICACIONES
01	29 Marzo 2012		Vigencia del Documento

MN-01-08-02
Versión 01

GERENCIA DE OPERACIONES
AREA DE CALIDAD, NORMAS Y PROCEDIMIENTOS

Fecha edición
16/03/2012

ESTA COPIA IMPRESA ES UN DOCUMENTO NO CONTROLADO, SALVO QUE EXHIBA UN TIMBRE QUE INDIQUE LO CONTRARIO



ÍNDICE

1. OBJETIVO	5
2. ALCANCE	5
3. RESPONSABILIDAD	5
4. REFERENCIAS	6
5. DEFINICIONES	6
6. MATERIA	7
6.1. ESQUEMA GENERAL	7
6.2. CLASIFICACIÓN	7
6.3. PRESENTACION DE PROYECTOS	8
6.3.1. REQUISITOS ADMINISTRATIVOS	8
6.4. REQUISITOS TECNICOS	8
6.4.1. GENERALIDADES	8
6.4.2. CRUCE	9
6.4.2.1 Obras de Cruce	9
6.4.2.1.1 Obras de Cruce, Sobre Nivel	9
6.4.2.1.1.1 Obras de cruce, Sobre Nivel, Vehiculares	9
6.4.2.1.1.2 Obras de cruce, Sobre Nivel, Peatonales	9
6.4.2.1.2 Obras de Cruce, Bajo Nivel	10
6.4.2.1.2.1 Obras de cruce, Bajo Nivel, Vehiculares	10
6.4.2.1.2.2 Obras de cruce, Bajo Nivel, Peatonales	10
6.4.2.2 Atravesos	11
6.4.2.2.1 Atravesos, Sobre Nivel	11
6.4.2.2.1.1 Atravesos, Sobre Nivel, Eléctricos	11
6.4.2.2.1.2 Atravesos, Sobre Nivel, de Comunicaciones	11
6.4.2.2.1.3 Atravesos, Sobre Nivel, de Fluido / Gas	11
6.4.2.2.2 Atravesos, Bajo Nivel	12
6.4.2.2.2.1 Atravesos, Bajo Nivel, Eléctrico	12
6.4.2.2.2.2 Atravesos, Bajo Nivel, Comunicaciones	12
6.4.2.2.2.3 Atravesos, Bajo Nivel, Fluido / Gases	12
6.4.3. PARALELISMO	12
6.4.3.1 Paralelismo, Sobre Nivel	13
6.4.3.1.1 Paralelismo, Sobre Nivel, Vías / Carreteras / Obras	13
6.4.3.1.2 Paralelismo, Sobre Nivel, Eléctricos	13
6.4.3.1.3 Paralelismo, Sobre Nivel, Comunicaciones	13

**DOCUMENTO
CONTROLADO**

DOCUMENTO
CONTROLADO
EFE

	MANUAL	Pág. 4 de 24
	OBRAS DE ATRAVIESOS Y PARALELISMOS	

6.4.3.1.4	Paralelismo, Sobre Nivel, Fluidos / Gases / Sólidos	14
6.4.3.2	Paralelismo, Bajo Nivel	14
6.4.3.2.1	Paralelismo, Bajo Nivel, Vías / Carreteras / Obras	14
6.4.3.2.2	Paralelismo, Bajo Nivel, Eléctricos	14
6.4.3.2.3	Paralelismo, Bajo Nivel, Comunicaciones	14
6.4.3.2.4	Paralelismo, Bajo Nivel, Fluidos / Gases	15
6.4.3.3	Paralelismo, A Nivel	15
6.4.3.3.1	Paralelismo, A Nivel, Vías / Carreteras / Obras	15
6.4.3.3.2	Paralelismo, A Nivel, Eléctricos	15
6.4.3.3.3	Paralelismo, A Nivel, Comunicaciones	15
6.4.3.3.4	Paralelismo, A Nivel, Fluidos / Gases	15
6.5.	OBRAS GENERALES NO INCLUIDAS EN LAS ANTERIORES	15
6.5.1.	DESvíOS SALIDOS DE LÍNEA PRINCIPAL	15
7.	REGISTROS	16
8.	VIGENCIA	16
9.	ANEXOS	16

MN-01-08-02 Versión 01	GERENCIA DE OPERACIONES AREA DE CALIDAD, NORMAS Y PROCEDIMIENTOS	Fecha edición 16/03/2012
---------------------------	---	-----------------------------

ESTA COPIA IMPRESA ES UN DOCUMENTO NO CONTROLADO, SALVO QUE EXHIBA UN
TIMBRE QUE INDIQUE LO CONTRARIO

**DOCUMENTO
CONTROLADO**

1. OBJETIVO.

Este documento tiene por objeto convertirse en un manual de consulta y recomendaciones, que sirva de guía para los diferentes proyectos u obras que pretender, cruzar, atravesar o usar de una u otra forma la vía férrea y su faja vía.

En este documentos se establecen criterios, propuestas, procedimientos y métodos alternativos que deberán cumplir los proyectistas al momento de presentar sus proyectos.

2. ALCANCE.

Las disposiciones señaladas en este Manual podrán ser aplicadas a todas la obras nuevas que se presenten, para ser aprobadas por la Sub Gerencia de Vías y Obras sobre la vía y faja, tanto por los proyectistas como por los constructores que desarrolle trabajos en los terrenos de la Empresa de los Ferrocarriles del Estado (EFE)

A pesar que en el presente Manual se describen diversos aspectos básicos relacionados con el diseño de obras de atravesos y paralelismos a la línea férrea y su funcionamiento, no sustituye al conocimiento cabal de las materias tratadas, como tampoco la experiencia y características locales, debiéndose recurrir a la participación de especialistas en aquellos problemas más complejos no contemplados en el presente Manual. En estas situaciones, el Usuario, que podrá ser un Proyectista, Analista, Especialista o Contratista, según corresponda, no queda limitado al uso exclusivo del método recomendado, pero deberá justificar adecuadamente la validez del diseño o característica propuesta en su reemplazo, debiendo, en todo caso, solicitar la autorización previa de EFE.

3. RESPONSABILIDAD.

Jefe de Unidad de Atravesos: Informar los criterios mínimos definidos en este manual para los proyectos de atravesos y paralelismos, indicando el contenido de este manual como recomendaciones de diseño para obras.

Jefe de Unidad Técnica: Responsable de la revisión técnica de proyectos de atravesos y paralelismo. Esta unidad verifica que las obras presentadas no afecten, interfieran, interrumpan o degraden la operación ferroviaria en ninguna de sus aristas aplicando para su revisión, la normativa ferroviaria, las recomendaciones de borde indicadas en este manual y las reglas del arte.

Sub Gerente de Vías y Obras: Responsable de la aprobación técnica de los proyectos de atravesos y paralelismo.

MN-01-08-02
Versión 01

GERENCIA DE OPERACIONES
AREA DE CALIDAD, NORMAS Y PROCEDIMIENTOS

Fecha edición
16/03/2012

**ESTA COPIA IMPRESA ES UN DOCUMENTO NO CONTROLADO, SALVO QUE EXHIBA UN
TIMBRE QUE INDIQUE LO CONTRARIO**



4. REFERENCIAS.

- Reglamento de Tráfico Ferroviario.
- Manual de Carreteras
- Ley Orgánica de EFE
- Normativa de EFE.
- Normativa internacional de Vía Férrea.

5. DEFINICIONES.

Atravieso y Paralelismo: Corresponde a todo proyecto y obra que de una u otra forma pretenda pasar o usar la infraestructura y faja vía de EFE.

Cruce: Todo paso vehicular o peatonal, a diferente nivel, que pretenda pasar de un lado a otro la infraestructura y faja vía de EFE

Cruce Sobre Nivel (Paso Superior): Corresponde a todo paso vehicular o peatonal que pretenda pasar de un lado a otro por sobre la infraestructura y faja vía de EFE

Cruce Bajo Nivel (Paso Inferior): Corresponde a todo paso vehicular o peatonal que pretenda pasar de un lado a otro por bajo la infraestructura y faja vía de EFE.

Atravieso: Todo paso de cualquier tipo (eléctrico, comunicaciones u otro), a diferente nivel, que pretenda pasar de un lado a otro la infraestructura y faja vía de EFE.

Atravieso Sobre Nivel: Corresponde a todo paso de cualquier tipo (eléctrico, comunicaciones u otro) que pretenda pasar de un lado a otro por sobre la infraestructura y faja vía de EFE.

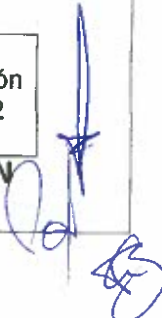
Atravieso Bajo Nivel: Corresponde a todo paso de cualquier tipo (eléctrico, comunicaciones u otro) que pretenda pasar de un lado a otro por bajo la infraestructura y faja vía de EFE.

Paralelismo: Se define como tal a todo paso paralelo a la vía férrea, cualquiera sea, que pretenda pasar a nivel, sobre o bajo esta y que interfiera sobre la faja e infraestructura ferroviaria. Se incluye dentro de ello toda obra antes descrita que colinde con la vía férrea y también aquellas edificaciones colindantes a la misma.

Fluido / Gas: Se consideran dentro de estos elementos los combustibles, inflamables, gases inertes, contaminantes

MN-01-08-02 Versión 01	GERENCIA DE OPERACIONES AREA DE CALIDAD, NORMAS Y PROCEDIMIENTOS	Fecha edición 16/03/2012
---------------------------	---	-----------------------------

ESTA COPIA IMPRESA ES UN DOCUMENTO NO CONTROLADO, SALVO QUE EXHIBA UN TIMBRE QUE INDIQUE LO CONTRARIO



DOCUMENTO CONTROLADO

6. MATERIA.

6.1. ESQUEMA GENERAL.

Se considera como concepto general la siguiente agrupación para los proyectos de atravesos y paralelismo.

Atravesos y paralelismos	Cruces	Obras de Cruces (Vehiculares o Particulares)	Sobre Nivel	Vehiculares	
				Peatonales	
		Atravesos	Bajo Nivel	Vehiculares	
				Peatonales	
		Paralelismo	Sobre Nivel		Eléctrico
					Comunicaciones
	Bajo Nivel			Fluido / Gaseoso / Sólidos	
				Eléctrico	
	Paralelismo	Sobre Nivel		Comunicaciones	
				Fluido / Gaseoso / Sólidos	
		Bajo Nivel		Vías, carreteras u obras	
				Eléctrico	
	Paralelismo	Sobre Nivel		Comunicaciones	
				Fluido / Gaseoso / Sólidos	
		Bajo Nivel		Vías, carreteras u obras	
				Eléctrico	
Paralelismo	Sobre Nivel		Comunicaciones		
			Fluido / Gaseoso / Sólidos		
	Bajo Nivel		Vías, carreteras u obras		
			Eléctrico		
Paralelismo	Sobre Nivel		Comunicaciones		
			Fluido / Gaseoso / Sólidos		
	Bajo Nivel		Vías, carreteras u obras		
			Eléctrico		

6.2. CLASIFICACIÓN.

Se considera como regla general que todos los proyectos presentados a EFE para un atraveso o paralelismo, deben estar contenido a una u otra clasificación informada en 5.1, de lo contrario serán excepciones a la las detalladas en este manual y serán tratadas conforme a dicha característica.

MN-01-08-02 Versión 01	GERENCIA DE OPERACIONES AREA DE CALIDAD, NORMAS Y PROCEDIMIENTOS	Fecha edición 16/03/2012
---------------------------	---	-----------------------------

ESTA COPIA IMPRESA ES UN DOCUMENTO NO CONTROLADO, SALVO QUE EXHIBA UN TIMBRE QUE INDIQUE LO CONTRARIO



DOCUMENTO CONTROLADO

6.3. PRESENTACION DE PROYECTOS.

La presentación de los proyectos comprende una componente administrativa y otra técnica, siendo esta ultima la contenida en este manual.

Los aspectos administrativos a cumplir para la presentación de un proyecto, comprender los detallados en el anexo 1 de este documento.

6.3.1. Requisitos Administrativos.

Los requisitos que debe cumplir la presentación de un proyecto de cruce, atravesio o paralelismos, serán definidos por la Unidad de Atravesos y Paralelismos de EFE.

6.4. REQUISITOS TECNICOS.

6.4.1. Generalidades.

Las solicitudes obligatorias para todo proyecto de cruce, atravesio y paralelismo son las siguientes:

- Se solicita que al finalizar toda obra se debe instalar monolito georeferenciado con el sistema WGS 84, los cuales debe estar en grados, minutos y segundos. Según lo detalla el Anexo 3.
- Finalizada la obra se debe reponer o instalar confinamiento, en el lugar de la obra, más un tramo a definir a cada lado y por cada costado de la vía, dependiendo de la envergadura de la obra.
- Se solicitará no intervenir la vía, en el caso de no tener otra alternativa, se debe realizar coordinaciones con los contratos de provisión de infraestructura a cargo del mantenimiento de la zona con el fin de devolver en el estándar en que se encontraba antes de indiciar los trabajos.
- En caso que la vía no pertenezca a EFE, se debe contar con la aprobación de utilización del dueño de la vía, mediante documento escrito.
- Toda obra debe contar por parte del proyecto con un inspector con licencia AUV – T-33 o CTC según corresponda al sistema de movilización.
- Toda obra debe detallar la metodología constructiva.
- Los proyectos debe incluir, como mínimo, en el set de planos, un corte transversal a la vía, indicando los gálibos y cotas medidas desde la cabeza del riel.
- La presentación de proyecto debe incluir un certificado de kilometraje emitido por EFE (anexo 2) y para el caso de un paralelismo se deberá incluir dos certificados uno para el origen de la obra y otro para el final de la obra de paralelismo.
- Todo proyecto tendrá una validez de revisión 1 año, la cual, en el caso de requerir renovación, se deberá presentar actualizada, y como si se tratase un proyecto nuevo.

ESTA COPIA IMPRESA ES UN DOCUMENTO NO CONTROLADO, SALVO QUE EXHIBA UN TIMBRE QUE INDIQUE LO CONTRARIO

[Handwritten signature and initials]

Para todos los proyectos de cruces, atravesos y paralelismos, se debe considerar, como concepto general, la lista de recomendaciones y criterios de diseño detalladas en adelante.

6.4.2. Cruce.

**DOCUMENTO
CONTROLADO**

6.4.2.1. Obras de Cruce.

Para toda obra de cruces se deberán contemplar las siguientes recomendaciones.

- Se debe realizar un estudio topográficos
- Se debe realizar un estudio de compactación del terreno.

6.4.2.1.1. Obras de Cruce, Sobre Nivel.

- El galibo de todo cruce sobre nivel debe ser como mínimo 8,5 metros medidos desde la cabeza de riel, según NT

6.4.2.1.1.1. Obras de cruce, Sobre Nivel, Vehiculares.

- Se deben enviar planos de corte transversal a la vía, con sus respectivas cotas.
- Para todas las excavaciones, no pueden realizarse dentro de la faja vía, es decir, a menos de 5 metros del riel mas cercano.
- Para las zapatas más cercanas, se deben contemplar un enrocado en su base para evitar deslizamientos de tierra.
- El proyecto debe hacerse cargo de la generación de aguas superficiales, no pudiendo aportar a la faja de EFE.
- Asegurar que no se generaran acumulaciones de aguas, durante o después de la obra sobre la faja vía.
- Contemplar mallas anti-vandálicas, no transparentes en la proyección vertical de la faja de EFE, en la zona de cruce aéreo.
- Se podrá exigir un CCTV conectado e integrado al sistema de Control tráfico de EFE y su mantenimiento.
- El proyecto deberá incluir iluminación
- La estructura no podrá comprometer futuras expansiones de vía.

6.4.2.1.1.2. Obras de cruce, Sobre Nivel, Peatonales.

- Considerar mallas anti-vandálicas en toda la estructura del cruce.
- Iluminación.
- El mantenimiento de la estructura deberá quedar comprometido.
- La estructura no podrá afectar las posibles expansiones de vía.



DOCUMENTO
CONTROLADO

6.4.2.1.1.3. Obras de Cruce, Bajo Nivel.

Todo paso u obra bajo nivel es considerada como un puente, desde el punto de vista de la infraestructura ferroviaria, por tanto para ello debe considerarse a modo de regla general el estándar de la vía y la capacidad de distribución de peso que debe ser para tren tipo Cooper E 80, según indica Sección 05 de Sectra.

Los pasos inferiores a la vía, deberán cumplir en su estudio con estudios de mecánica suelo, memoria de cálculo estructural, memoria constructiva, planos estructurales, entre otros. A mayor ahondamiento de información relativa para los proyectos ver Anexo 4

6.4.2.1.1.4. Obras de cruce, Bajo Nivel, Vehiculares.

- Se privilegiarán los proyectos considerados con cama de balasto para riel continuo.
- La cama de Balasto tiene que tener un espesor mínimo de 40 cm, bajo el durmiente.
- Considerar una malla anti-vandálica en toda la zona del puente.
- Instalación y mantenimiento de un detector de galibo óptico, galibo físico y CCTV, panel de mensajería variable para prevenir e indicar al transporte con exceso de altura la prohibición de paso. Todo lo anterior conectado e integrado al sistema control de tráfico de EFE.
- Se considerarán adecuados los proyectos de cruces bajo nivel sin esviaje y completamente perpendiculares a la vía férrea.
- En caso de utilizar desvíos provisionarios durante la construcción de paso inferior, estos deben considerar como mínimo en estándar B de norma NS-01-01-00/2006, estableciéndose como criterio principal la minimización sobre el impacto en los itinerarios de los canales de circulación de trenes de pasajeros.
- El proyecto debe hacerse cargo de la generación de aguas superficiales, no pudiendo aportar a la faja de EFE.
- Asegurar que no se generaran acumulaciones de aguas, durante o después de la obra sobre la faja vía.
- El proyecto deberá contemplar el doble de las canalizaciones existentes.

6.4.2.1.1.5. Obras de cruce, Bajo Nivel, Peatonales.

Esta condición, es similar a la antes descrita ya que pese a tener luces menores a las de un puente normal, también se considera como un puente o alcantarilla, por tanto las recomendaciones para su construcción serán similares a las descritas en sección 6.2.1.2.1 obras cruce bajo nivel de tipo vehiculares.



6.4.3. Atravesos.

**DOCUMENTO
CONTROLADO**

6.4.3.1. Atravesos, Sobre Nivel.

A modo general debe considerarse para todo atraveso lo siguiente:

- Incluir en todo proyecto el set de planos junto con el plano de corte transversal, acotando en el las medidas desde la cabeza del riel.
- La instalación de toda postación debe estar fuera de la faja vía.
- En caso de querer adosarse a una estructura, existente, puente, paso sobre nivel u otro, se debe contar con la autorización expresa del propietario de la obra.
- En vías electrificadas o sujetas a proyecto de electrificación, los tubos de protección, deben ser en lo posible de material no afecto a la electrólisis o corrientes parásitas y de ser necesario deberán llevar protección catódica. (ánodos de sacrificio).

6.4.3.1.1. Atravesos, Sobre Nivel, Eléctricos.

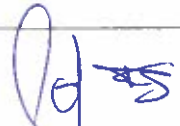
- La altura mínima que deberá considerarse para este tipo de atraveso, es de 10 metros, esto debe ser considerado desde la cabeza del riel al punto mas bajo del conductor.

6.4.3.1.2. Atravesos, Sobre Nivel, de Comunicaciones.

- Debe considerarse para todo atraveso la utilización de postación nueva y propia fuera de la faja vía. En caso de utilizar postación perteneciente a EFE, debe considerarse los convenios de arriendo u otro modelo previo a la presentación del proyecto
- En caso de usar postación no perteneciente a EFE, se debe contar con un documento donde se autorice el uso de este.

6.4.3.1.3. Atravesos, Sobre Nivel, de Fluido / Gas.

- Para el caso de los fluidos contaminantes, ya sean riles, aguas servidas u otros, debe adjuntarse la aprobación del ministerio de salud y los estudios o declaraciones de impacto ambiental según corresponda, para el destino de esos líquidos.
- Para fluidos combustibles, oleoductos, gaseoductos u otros, debe adjuntar la aprobación del ministerio de salud o estudio de impacto ambiental (EIA) y/o declaración de impacto ambiental (DIA), según corresponda.
- Para atravesos múltiples, debe contar con la aprobación de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).



DOCUMENTO CONTROLADO

6.4.3.2. Atravesos, Bajo Nivel.

En este tipo de atravesos se privilegiará lo siguiente:

- Aplicación del método de tunelera en vez de zanja abierta.
- La profundidad mínima debe ser de 2 metros desde la base del durmiente.
- Los pozos o cámaras de sondeo se privilegiarán fuera de la faja vía y en caso específico podrán estar al menos a 5 metros de cada riel.
- En caso de querer adosarse a una estructura, existente, alcantarilla u otro, se debe contar con la autorización expresa del propietario de la obra.
- Se exige una camisa protectora por el doble del diámetro de la cañería o tubería, la cual deberá tener un espesor mínimo de 9 mm.
- Contar con la aprobación de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

6.4.3.2.1. Atravesos, Bajo Nivel, Eléctrico.

- Todo atraveso bajo nivel eléctrico deberá considerar la instalación de una tubería de protección, además de su tubería de tunelera.

6.4.3.2.2. Atravesos, Bajo Nivel, Comunicaciones.

- Todo atraveso bajo nivel de comunicaciones deberá considerar la instalación de una tubería de protección, además de su tubería de tunelera.

6.4.3.2.3. Atravesos, Bajo Nivel, Fluido / Gases.

- Todo atraveso bajo nivel de fluidos o gases deberá considerar la instalación de una tubería de protección, además de su tubería de tunelera.
- Los ductos utilizados para el traslado de fluidos / gases deben ser tuberías sin costura y continua, con uniones soldadas.
- Deberá incorporarse para la evaluación del proyecto el estudio de cálculo de resistencia de la tubería tunelera.
- Toda tunelera para atraveso de fluidos / gases debe considerarse como mínimo el doble de diámetro que la tubería del fluido / gas.
- En caso de atravesos consecutivos de fluido / gas, cuyos productos sean distintos entre sí, debe ceñirse a la normativa y justificarse la cercanía entre los ductos dependiendo de la naturaleza de los productos a trasladar.

6.4.4. Paralelismo.

Los paralelismos en general deben considerar, como regla general lo siguiente:

MN-01-08-02 Versión 01	GERENCIA DE OPERACIONES AREA DE CALIDAD, NORMAS Y PROCEDIMIENTOS	Fecha edición 16/03/2012
---------------------------	---	-----------------------------

ESTA COPIA IMPRESA ES UN DOCUMENTO NO CONTROLADO, SALVO QUE EXHIBA UN TIMBRE QUE INDIQUE LO CONTRARIO

[Handwritten signature and initials]

- El escurrimiento de las aguas desde la faja vía hacia el exterior en forma libre o canalizadas correctamente hacia fuera de la faja vía.
- En caso de canales estos deben alejarse de la vía y faja vía.
- En caso de largas secciones considerar en los set de planos cortes transversales cada 5 metros y un plano de perfil longitudinal de la obra, privilegiando siempre los perfiles de vía y faja vía.
- Instalación de confinamiento por ambos lados de la faja vía, en todo el trayecto del paralelismo mas 50 metros a cada lado.

**DOCUMENTO
CONTROLADO****6.4.4.1. Paralelismo, Sobre Nivel.****6.4.4.1.1. Paralelismo, Sobre Nivel, Vías / Carreteras / Obras.**

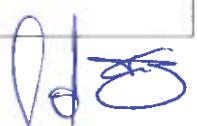
- Considerar los gálibos y medidas como si se tratasen de cruces obras, sobre nivel (Sección 6.2.1.2).
- Los pilares deben quedar fuera de la faja vía.
- Las zapatas de pilares o fundaciones de pilares podrán quedar dentro de la faja vía a 2 metros de profundidad medidos desde la base del durmiente.
- Para paralelismos en zonas húmedas o con abundancia de agua o laderas, deberán considerarse enrocados en los pilares y fundaciones a fin de evitar escurrimientos de material hacia la vía.
- En caso de paralelismos que requieran terrazas deberán ser estudiados los escurrimientos de agua así mismo como las alturas de las terrazas, entre otros aspectos considerar.

6.4.4.1.2. Paralelismo, Sobre Nivel, Eléctricos.

- Será sujeto de estudio las tensiones de cada paralelismo eléctrico, a fin de ver las eventuales implicancias que tiene sobre la infraestructura ferroviaria.
- Se privilegiará para todo paralelismo la utilización de postación nueva y propia. En caso de utilizar postación perteneciente a EFE, debe considerarse los convenios de arriendo u otro modelo previo a la presentación del proyecto.
- En caso de proyectos existentes se solicitarán las modificaciones de contrato respecto de la responsabilidad de la postación.
- En caso de usar postación no perteneciente a EFE, se debe contar con un documento donde se autorice el uso de este.

6.4.4.1.3. Paralelismo, Sobre Nivel, Comunicaciones.

- Se privilegiará para todo paralelismo de comunicación con la utilización de postación nueva y propia.
- Para utilizar postación perteneciente a EFE, debe considerarse los convenios de arriendo u otro modelo previo a la presentación del proyecto.
- En caso de proyectos existentes se solicitarán las modificaciones de contrato respecto de la responsabilidad de la postación.



- En caso de usar postación no perteneciente a EFE, se debe contar con un documento donde se autorice el uso de este.

6.4.4.1.4. Paralelismo, Sobre Nivel, Fluidos / Gases / Sólidos.

- Será sujeto de estudio el material a transportar a fin de ver las implicancias que tiene sobre la infraestructura ferroviaria.
- Será de responsabilidad del propietario la reparación de las estructuras para todo evento fortuito que suceda en su estructura de paralelismo.

6.4.4.2. Paralelismo, Bajo Nivel.

Los pasos atravesos y paralelismos bajo nivel, se ven afectados por el bulbo de presiones del ferrocarril, por tanto y como medida general se deberá considerar lo siguiente:

- Memoria de cálculo de las obras anexas orientadas a que el bulbo de presiones del ferrocarril no se vea afectado.

6.4.4.2.1. Paralelismo, Bajo Nivel, Vías / Carreteras / Obras.

- En caso que las obras están bajo el nivel del ferrocarril se verán afectados los terraplenes, bases y sub base, por tanto se orientará la revisión a la contención de la base y sub base del ferrocarril.
- Se solicitará que la contención de terraplenes incorpore guarda balasto.
- Todo trabajo sobre el suelo como mecánica de suelo, calicatas, u otros deberán incorporar un procedimiento de trabajo seguro.

6.4.4.2.2. Paralelismo, Bajo Nivel, Eléctricos.

- Se privilegiará la utilización de tuneleras para los paralelismos largos.
- En caso de utilizar el método de zanja abierta, se deberá considerar un procedimiento de trabajo para la seguridad de las personas.
- Además para las zanjas abiertas se deberá incluir el estudio de mecánica de suelos que asegure que el bulbo de presiones no se verá afectado.
- Se deberá procurar las coordinaciones con áreas de señalización y comunicación de EFE a fin de proteger dicho ámbito en las estaciones

6.4.4.2.3. Paralelismo, Bajo Nivel, Comunicaciones.

- Se deben tomar en consideración los argumentos señalados en paralelismos de bajo nivel de tipo eléctrico (sección 6.3.2.2)
- En caso de requerir reconexión de fibra óptica puede considerarse la extensión de ella mediante la conexión con mufa solo en los lugares existentes, no aumentando su cantidad.

MN-01-08-02 Versión 01	GERENCIA DE OPERACIONES AREA DE CALIDAD, NORMAS Y PROCEDIMIENTOS	Fecha edición 16/03/2012
---------------------------	---	-----------------------------

ESTA COPIA IMPRESA ES UN DOCUMENTO NO CONTROLADO, SALVO QUE EXHIBA UN TIMBRE QUE INDIQUE LO CONTRARIO



6.4.4.2.4. Paralelismo, Bajo Nivel, Fluidos / Gases.

Será condición de caso a caso la instalación de paralelismos de este tipo y dependerán del producto a transportar, sin duda, dentro de alguno se detallan observaciones de tipo general.

- No se permitirá por la faja vía el transporte de líquidos combustibles, inflamables y químicos peligrosos.
- En caso de productos contaminantes debe presentarse la EIA y DIA correspondiente al lugar de destino final.

6.4.4.3. Paralelismo, A Nivel.

Todo paralelismo a nivel procura las caídas de agua y sus canalizaciones escurran fuera de la vía y faja vía, por lo anterior a modo generar se solicitará temas de pendientes y escurrimientos.

6.4.4.3.1. Paralelismo, A Nivel, Vías / Carreteras / Obras.

- Las carreteras, vías u otras obras que utilicen la faja vía deben procurar que las pendientes para el escurrimiento de aguas sea fuera de la faja vía.
- El confinamiento deberá ser repuesto o instalado en caso de no existir a lo largo de todo el paralelismos

6.4.4.3.2. Paralelismo, A Nivel, Eléctricos.

- No se permitirán paralelismos a nivel de tipo eléctrico

6.4.4.3.3. Paralelismo, A Nivel, Comunicaciones.

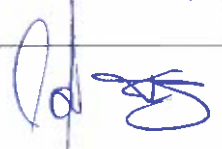
- No se permitirán paralelismos a nivel de tendidos de comunicaciones

6.4.4.3.4. Paralelismo, A Nivel, Fluidos / Gases.

- No se permitirán paralelismos a nivel de fluidos, gases u otros.

6.5. OBRAS GENERALES NO INCLUIDAS EN LAS ANTERIORES.**6.5.1. Desvíos salidos de Línea Principal.**

- Todo desvío que salga de línea principal debe ser automático y estar conectado a control tráfico mediante el sistema SEC. Será responsabilidad de la Subgerencia competente informar los alcances y requerimientos que en particular se deriven de esta conexión.



DOCUMENTO CONTROLADO



7. REGISTROS

No aplica

8. VIGENCIA

Entrará en vigencia para todos los proyectos nuevos y en curso a partir de la fecha de promulgación.

9. ANEXO

- Anexo 1 : Requisitos a presentar para un proyecto de atraveso y paralelismo (Unidad de Atravesos y Paralelismo – EFE)
- Anexo 2 : Certificado de Tipo de Kilometraje
- Anexo 3 : Plano esquemático de monolito geo-referenciado
- Anexo 4 : Observaciones generales de obras inferiores a la vía férrea

ESTA COPIA IMPRESA ES UN DOCUMENTO NO CONTROLADO, SALVO QUE EXHIBA UN TIMBRE QUE INDIQUE LO CONTRARIO



ANEXO 1.

**DOCUMENTO
CONTROLADO****PAUTA DE PRESENTACIÓN DE PROYECTOS
DE ATRAVIESOS Y PARALELISMOS PARA INTERVENCIÓN DE LA FAJA VÍA PROPIEDAD
DE EFE**

El proyecto debe ser remitido a nombre del Sr. Iván San Martín Cruzat, Jefe Unidad de Atravesos y Paralelismos de Ferrocarriles del Estado, ubicada en Exposición N° 295 - Estación Central - Santiago de Chile, fonos (56-2) 585 5329 - 585 5327, e-mail: ivan.sanmartin@efe.cl para continuar su tramitación debe incluir:

1. FORMA DE PRESENTACIÓN PROYECTOS:

- 1.1. Planos en cuadruplicado en formato A-1 con viñeta que proporcionará EFE, (debe venir todo firmado por el proyectista y el propietario o representante autorizado) que contenga lo siguiente:
 - a) Ubicación
 - b) Planta
 - c) Elevaciones
 - d) Cortes
 - e) Detalles y toda la planimetría que sea necesaria para el correcto entendimiento del proyecto.
- 1.2. Metodología Constructiva a Emplear, incluyendo la Memoria de Cálculo y/o estudio de Mecánica de Suelos si amerita, con recomendaciones constructivas. Aprobaciones estructurales de entidad mandante.
- 1.3. Carta Gantt del Proyecto, especificando total de días de la obra en la faja vía de EFE y necesidad de cortadas eléctricas y disponibilidad de vías para trabajos a lo largo de la construcción y su mantenimiento.
- 1.4. Certificado de título del Proyectista responsable, protocolizado ante Notario.
- 1.5. Certificado de kilometraje del atraveso (se debe solicitar a un Inspector vía EFE del sector considerado), contacto que será proporcionado por EFE.
- 1.6. Presupuesto detallado de la obra a realizar en la faja vía, separando mano de obra y materiales.
- 1.7. Debe venir todo respaldado en CD (archivo magnético - solo una copia).
- 1.8. La Documentación debe venir en cuadruplicado en tamaño carta. Se pueden incluir los cuatro ejemplares en un solo archivador con sus respectivos separadores.

MN-01-08-02
Versión 01GERENCIA DE OPERACIONES
AREA DE CALIDAD, NORMAS Y PROCEDIMIENTOSFecha edición
16/03/2012**ESTA COPIA IMPRESA ES UN DOCUMENTO NO CONTROLADO, SALVO QUE EXHIBA UN
TIMBRE QUE INDIQUE LO CONTRARIO**

**PASOS PARA LA AUTORIZACIÓN DE UNA OBRA DE ATRAVIESO O PARALELISMO:**

- a) Presentar el Proyecto, entregándolo en un original y tres copias dirigidas a la Unidad de Atravesos y Paralelismos (Todos dentro de un archivador). Los aspectos técnicos a considerar para la confección de dicho proyecto, son los incluidos en este documento.
- b) En la Unidad de Atravesos y Paralelismos se realiza un chequeo general de la información recibida, y se procede al envío al cliente del formulario de contratación para la revisión del proyecto, el cual debe ser devuelto debidamente firmado a EFE con la información solicitada referente a al empresa, adjuntando un comprobante de depósito bancario donde se acredite la cancelación por el servicio de revisión solicitado.
- c) Una vez recibido el formulario de contratación con la información requerida, junto con el comprobante de depósito señalado, se procede a facturar, ingresando el proyecto a revisión por parte de profesionales de la subgerencia de Vías y Obras.
- d) Una vez revisado el proyectó, y con la aprobación técnica del mismo emitida por la Subgerencia de Vías y Obras, en la Unidad de Atravesos y Paralelismos se elabora el Presupuesto Correspondiente de acuerdo al reglamento de Atravesos y Paralelismos (dicho reglamento está a disposición del solicitante).
- e) Si el presupuesto es aceptado por el cliente, se elabora un contrato, el cual debe ser firmado por representantes legales de las dos empresas (el cliente debe enviar set de antecedentes legales para la confección del contrato, los cuales deben ser solicitados a la Unidad de Atravesos y Paralelismos de EFE).

MN-01-08-02
Versión 01GERENCIA DE OPERACIONES
AREA DE CALIDAD, NORMAS Y PROCEDIMIENTOSFecha edición
16/03/2012**ESTA COPIA IMPRESA ES UN DOCUMENTO NO CONTROLADO, SALVO QUE EXHIBA UN
TIMBRE QUE INDIQUE LO CONTRARIO**



ANEXO 2

**DOCUMENTO
CONTROLADO**

Fecha de Emisión

CERTIFICADO DE KILOMETRAJE

DE : *nombre de supervisor de obras EFE*
SUPERVISOR DE OBRAS EFE

A: IVAN SAN MARTIN
JEFE DE UNIDAD DE ATRAVIESOS Y PARALELISMO

Estimado Sr.

Me permito informar a Ud. el kilometraje donde la empresa

necesita realizar un _____
frente a _____

_____ sector _____ de la
estación de _____

_____ en línea _____.

El kilometraje de la obra antes descrita es: _____ Km

Sin otro particular

Colocar firma y
timbre de supervisor

Nombre de supervisor

Supervisor de Obra EFE
Unidad de Atravesos y Paralelismo
Gerencia de Desarrollo de Negocio

MN-01-08-02
Versión 01

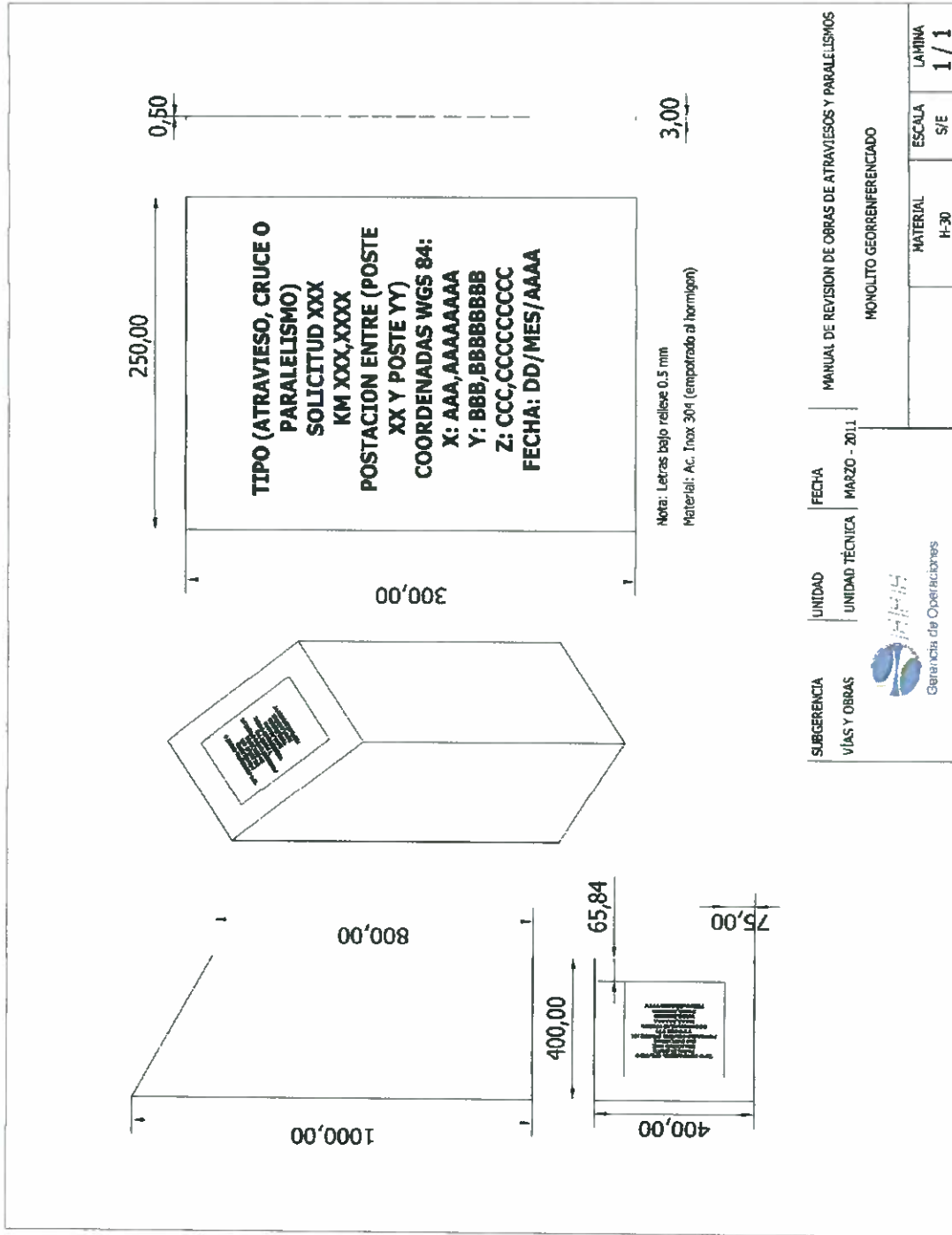
GERENCIA DE OPERACIONES
AREA DE CALIDAD, NORMAS Y PROCEDIMIENTOS


Fecha edición
16/03/2012

**ESTA COPIA IMPRESA ES UN DOCUMENTO NO CONTROLADO, SALVO QUE EXHIBA UN
TIMBRE QUE INDIQUE LO CONTRARIO**

DOCUMENTO CONTROLADO EFEE

ANEXO 3.



SUBGERENCIA VIAS Y OBRAS	UNIDAD UNIDAD TÉCNICA	FECHA MARZO - 2011	MANUAL DE REVISION DE OBRAS DE ATRAVIESOS Y PARALELISMOS		
			MONOLITO GEORREFERENCIADO		
 Gerencia de Operaciones			MATERIAL H-30	ESCALA S/E	LAMINA 1 / 1

MN-01-08-02 Versión 01	GERENCIA DE OPERACIONES AREA DE CALIDAD, NORMAS Y PROCEDIMIENTOS	Fecha edición 16/03/2012
---------------------------	---	-----------------------------

ESTA COPIA IMPRESA ES UN DOCUMENTO NO CONTROLADO, SALVO QUE EXHIBA UN TIMBRE QUE INDIQUE LO CONTRARIO



ANEXO 4

**DOCUMENTO
CONTROLADO****OBSERVACIONES GENERALES DE
OBRAS INFERIORES A LA VÍA FERREA**

Información básica para acoger a revisión, los proyectos estructurales de atravesos peatonales y vehiculares

Mecánica de Suelos: Debe incluir una memoria firmada por un ingeniero Civil con especialidad en mecánica de suelos (incluir currículum y certificado de título del profesional). Debe contener un anexo con los ensayos realizados. La memoria debe indicar claramente el tipo de fundación que se empleará, las condiciones de fundación, el nivel de la napa, la resistencia del terreno, el valor de los resortes de interacción que permitirán modelar la interacción suelo estructura, la forma de modelar el efecto del sismo sobre la estructura.

Memoria de Cálculo Estructural: Documento firmado por Ingeniero Civil con especialidad en estructura (Incluir currículum y certificado de título de profesional). El informe debe contener un capítulo de resumen y conclusiones al comienzo para facilitar el entendimiento de los resultados, debe contener además un capítulo con las características de los materiales empleados, un capítulo con las cargas y combinaciones consideradas en el análisis, un capítulo con las bases de cálculo, indicando cómo se obtendrá la resistencia del sistema estructural. Un capítulo que explique la construcción del modelo de elementos finitos en el programa SAP2000 versión 14.1 o inferior. Un capítulo de cálculo de los elementos y un capítulo de anexo de resultados.

Memoria Constructiva: Debe incluirse un informe donde se indique paso a paso la construcción de la estructura, desde los sistemas de contención provisoria, hasta el tipo de grúas o maquinaria a emplear, con un cronograma y presupuesto detallado de acuerdo al proceso constructivo, en el presupuesto adicionalmente debe indicarse el desglose de los gastos generales. El cronograma debe ser capaz de establecer los cortes de tráfico que se solicitan.

Planos Estructurales:

Emplazamiento: Plano topográfico con la superposición del diseño geométrico tanto ferroviario como vial si corresponde.

Sección transversal: Plano que muestre un corte longitudinal de la estructura con las cotas de fundación y de rasante.

Vista longitudinal general.

Secciones transversales tipo

Notas constructivas y consideraciones de diseño

Plano con emplazamiento de sondajes en planta y en elevación, mostrando la estratigrafía.

Planos de formas de estribos cepas

Planos de armadura de estribos y cepa.

Planos de forma de losa y travesaños

Plano de armadura de losa y travesaños.

Planos de forma de vigas

MN-01-08-02
Versión 01

GERENCIA DE OPERACIONES
AREA DE CALIDAD, NORMAS Y PROCEDIMIENTOS

Fecha edición
16/03/2012

**ESTA COPIA IMPRESA ES UN DOCUMENTO NO CONTROLADO, SALVO QUE EXHIBA UN
TIMBRE QUE INDIQUE LO CONTRARIO**



Planos de armadura pasiva en vigas
Planos de armadura postensado si corresponde
Plano con detalles (barandas, muros laterales, pernos de anclaje, apoyos, etc.).

En particular para el proyecto estructural deben considerarse las siguientes indicaciones:

- Incluir las siguientes normas en mismo orden de importancia.
 - Normas vigentes de EFE
 - Norma AREMA
 - REDEFE
 - Manual de carreteras
 - ACI-318
- Los atravesos peatonales deben cumplir los requerimientos de la norma AASHTO Standard o LRFD vigente al momento de la aprobación del proyecto.
- Los estados de carga que se deben emplear en el diseño de la estructura son las siguientes:

- D : Carga muerta
- L : Carga viva
- I : Impacto o efecto dinámico de la carga viva.
- LF : Acción Longitudinal del frenado o arranque de los trenes.
- CF : Acción transversal de la fuerza centrífuga.
- E : Acción de empuje de la tierra.
- EQ : Fuerzas producto del sismo.
- W : Acción del viento sobre la estructura
- WL : Acción del viento en presencia de la carga viva.

- Las combinaciones de carga que se deben emplear en el diseño de la estructura son las siguientes:

Para el diseño por tensiones admisibles

- Grupo I: $D+L+I+CF+E$
- Grupo II: $D+ E + W$
- Grupo III: $\text{Grupo I} + 0.5W + LF + F$
- Grupo VII: $D + E + EQ$

Para el diseño mediante el método de factores de carga

- Grupo I: $1.4 (D+5/3(L+I) + CF + E)$
- Grupo IA: $1.8 (D+ L+ I + CF + E)$
- Grupo II: $1.4(D+ E + W)$

MN-01-08-02 Versión 01	GERENCIA DE OPERACIONES AREA DE CALIDAD, NORMAS Y PROCEDIMIENTOS	Fecha edición 16/03/2012
---------------------------	---	-----------------------------

ESTA COPIA IMPRESA ES UN DOCUMENTO NO CONTROLADO, SALVO QUE EXHIBA UN TIMBRE QUE INDIQUE LO CONTRARIO

DOCUMENTO CONTROLADO

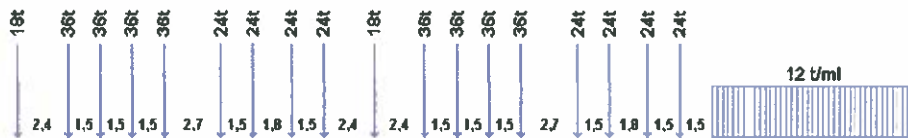
DOCUMENTO CONTROLADO

Grupo III: 1.4 (D + L + I +CF+ E + 0.5W + WL)

Grupo VII: 1.4 (D + E + EQ)

- Las solicitaciones deberán respetar lo establecido en la Norma Técnica de Diseño de Puentes Ferroviarios vigente al momento de la aprobación del proyecto y lo que se señala en los puntos posteriores.
- Para el diseño de Puentes nuevos, la carga viva se evaluará considerando el paso de un tren de diseño tipo Cooper E-80 (80.000 libras/eje) de la Norma AREMA de los Estados Unidos, cuya configuración se ilustra en la siguiente imagen.

TREN TIPO COOPER E 80




- Deberá considerarse el coeficiente de impacto establecido en la norma Técnica de Diseño de Puentes Ferroviarios de EFE, vigente al momento de la aprobación del proyecto. Pero en ningún caso será menor al coeficiente establecido en la norma AREMA vigente.
 - El Diseño sísmico debe realizarse de acuerdo a lo indicado en el informe de mecánica de suelo, el que podrá basarse en lo estipulado en el manual de carreteras de la dirección de Vialidad a la espera de su inclusión en la normativa de diseño de puentes ferroviarios de EFE.
 - Se debe considerarse el efecto de la carga viva sobre el empuje del suelo en los estribos.
 - Se solicita que se desarrolle un modelo tridimensional en el programa SAP 2000 v14.1, el que deberá contener la modelación de toda la estructura.
 - Las disposiciones sísmicas especiales del Manual de carreteras son válidas para el diseño cinemática y de las vigas pretensadas.
 - Se debe incorporar un corta-gotera en el exterior de las vigas de borde o a 5 cm de las losas.
 - Se debe incorporar una losa de acceso.
 - Se debe incorporar una pestaña en la viga cabezal para apoyar la losa de acceso prefabricada, evitando así desplazamientos diferenciales.

MN-01-08-02
Versión 01

GERENCIA DE OPERACIONES
AREA DE CALIDAD, NORMAS Y PROCEDIMIENTOS

Fecha edición
16/03/2012

ESTA COPIA IMPRESA ES UN DOCUMENTO NO CONTROLADO, SALVO QUE EXHIBA UN TIMBRE QUE INDIQUE LO CONTRARIO





- En caso de presentarse pilotes, estos no podrán estar espaciados menos de 2.5 veces su diámetro.
- Como la separación entre pilotes es mayor a 3 diámetros el muro forro debe soportar los empujes de suelo esperados para el talud, los que se obtendrán de acuerdo a los parámetros indicados en el informe de mecánica de suelos.
- En caso de intervenir la vía férrea, el proyecto debe incorporar el diseño de la vía, considerando las especificaciones del balasto, los rieles, los sistemas de unión entre rieles (eclisas o soldadura) y su ubicación, el alineamiento de la vía, considerando el diseño geométrico desde la zona de empalmes. Se debe incluir un plano topográfico de las condiciones actuales, con el levantamiento a detalle de los rieles de acuerdo a los criterios de la normativa vigente de EFE.

MN-01-08-02
Versión 01

GERENCIA DE OPERACIONES
AREA DE CALIDAD, NORMAS Y PROCEDIMIENTOS

Fecha edición
16/03/2012

**ESTA COPIA IMPRESA ES UN DOCUMENTO NO CONTROLADO, SALVO QUE EXHIBA UN
TIMBRE QUE INDIQUE LO CONTRARIO**

