



Ministerio de Fomento
Secretaría de Estado de
Infraestructuras



Prescripciones Técnicas y Operativas de circulación y seguridad

*Correspondientes al tramo Madrid - Zaragoza - Lleida
de la Línea de Alta Velocidad Madrid - Barcelona - Figueres*

*Versión 2
Junio de 2003*

ÍNDICE

ÍNDICE	2
I PRINCIPIOS GENERALES	4
1. ESTRUCTURA NORMATIVA, OBJETO Y ÁMBITO	4
101 Títulos estructurales	4
102 Objeto y ámbito de aplicación	4
2. VOCABULARIO	5
103 Circulación	5
104 Personal relacionado con la circulación	6
Jefe de Circulación	6
Agente de Maniobras	6
Maquinista	6
Agente de acompañamiento	6
Auxiliar de operaciones de tren	6
Conductor de maquinaria de vía	6
Encargado de trabajos	7
Piloto de seguridad	7
Operario de Instalaciones Fijas	7
Operario de material rodante	7
Encargado de pruebas	7
3. DOCUMENTOS REGLAMENTARIOS	8
105 Normativa general	8
106 Documento del tren	8
II SEÑALES	9
1. SEÑALES FIJAS FUNDAMENTALES	9
1.1 SEÑALES LATERALES	9
201 Parada	9
202 Rebase autorizado	10
203 Anuncio de parada	11
204 Preanuncio de parada	12
205 Anuncio de precaución	13
206 Marcha limitada (Madrid Puerta de Atocha)	14
207 Anuncio de reducción (Madrid Puerta de Atocha)	15
208 Vía libre	16
209 Indicadora de salida	17
210 Pantallas de proximidad	17
211 Límite de Maniobras	18
212 Anuncio de velocidad limitada	18
213 Velocidad limitada	19
214 Fin de velocidad limitada	19
215 Instalación de las señales de limitación de velocidad	19
216 Notificación de las Limitaciones	20
217 Cambio de velocidad máxima	20
1.2 SEÑALES PARA LA TRACCIÓN ELÉCTRICA	21
218 Proximidad de principio de Zona neutra	21
219 Principio de Zona neutra	21
220 Final de Zona neutra	22
221 Alto a la tracción eléctrica	22
222 Cambio de tensión	22
2. SEÑALES DE LOS TRENES	23
223 Señales por cabeza	23
224 Señales por cola	23
3. SISTEMA ASFA	24
225 Actuación del Maquinista	24
4. DETECTORES DE EJES CALIENTES	25
226 Medidas a tomar cuando el captador detecte calentamiento de ejes	25
227 Actuación del Maquinista en caso de calentamiento de ejes	25

III	CIRCULACIÓN	26
1.	PRINCIPIOS GENERALES	26
301	<i>Circulación de trenes</i>	26
302	<i>Notificación al Maquinista</i>	26
303	<i>Sentido de la circulación</i>	26
304	<i>Velocidades específicas</i>	27
305	<i>Operaciones del tren</i>	27
2.	TRABAJOS Y PRUEBAS	28
306	<i>Autorización para la realización de trabajos</i>	28
307	<i>Prescripciones generales para los trabajos autorizados por el Puesto de Mando</i>	28
308	<i>Régimen de entrega de vía bloqueada (EVB)</i>	28
309	<i>Régimen de liberación por tiempo (RLT)</i>	30
310	<i>Trenes de trabajos</i>	31
IV	BLOQUEO	33
1.	SEÑALIZACIÓN LATERAL	33
401	<i>Cantón de bloqueo</i>	33
402	<i>Forma de asegurar el bloqueo</i>	33
403	<i>Señales laterales luminosas</i>	33
404	<i>Expedición o paso de los trenes</i>	33
405	<i>Orden de marcha</i>	34
406	<i>Particularidades</i>	34
407	<i>Intervención en el bloqueo</i>	34
408	<i>Anormalidades en la señalización</i>	35
409	<i>Sistema Sustitutivo</i>	35
V	COMPOSICIÓN Y FRENADO	39
1.	COMPOSICIÓN	39
501	<i>Condiciones que debe cumplir un tren para su formación</i>	39
502	<i>Remolque de locomotoras</i>	39
503	<i>Conducción en tracción múltiple</i>	39
2.	CONDUCCIÓN DE LOS TRENES	40
504	<i>Conocimiento de la línea</i>	40
505	<i>Dotación de personal</i>	40
3.	FRENADO	41
506	<i>Principios generales</i>	41
507	<i>Porcentaje de frenado</i>	42
508	<i>Realización de las pruebas de frenado</i>	43
VI	DISPOSICIÓN ADICIONAL	44

I PRINCIPIOS GENERALES

1. ESTRUCTURA NORMATIVA, OBJETO Y ÁMBITO

101 Títulos estructurales

- I Principios generales.
- II Señales.
- III Circulación de trenes.
- IV Bloqueo.
- V Composición y frenado.
- VI Disposición adicional.

102 Objeto y ámbito de aplicación

Las presentes *Prescripciones Técnicas y Operativas de circulación y seguridad (en lo sucesivo, PTO)* tienen por objeto establecer las normas específicas de circulación en el **tramo Madrid - Zaragoza - Lleida de la Línea de Alta Velocidad Madrid - Barcelona - Figueres**, que **complementan o modifican** a las establecidas en el Reglamento General de Circulación de RENFE, debido a las características propias de sus instalaciones y explotación.

Estas PTO han sido elaboradas por el Grupo de Trabajo constituido por la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento, Gestor de Infraestructuras Ferroviarias (GIF) y RENFE, y aprobadas por el Ministerio de Fomento.

2. VOCABULARIO

A efectos de estas PTO se entiende por:

103 Circulación

- 103.1 La circulación por la línea está dirigida, organizada y coordinada desde el Puesto de Mando (PM) o Centro de Regulación y Control (CRC), situado en las dependencias al efecto de la línea de Alta Velocidad en Zaragoza.
También es posible el mando local de un trayecto determinado, y de las dependencias de circulación que comprende el mismo, desde un Puesto Regional de Operaciones (PRO) o desde un Puesto Local de Operaciones (PLO). Las funciones del Jefe de circulación del CRC serán asumidas, en este caso, por el Jefe de circulación del PRO o del PLO al transferir la dirección de la circulación a los mismos.
- 103.2 Puesto Regional de Operaciones (PRO): Desde él se puede controlar la circulación de una zona de la línea en el caso de ser preciso. Se considera el segundo nivel de control de la circulación de la línea después del CRC, teniendo su misma funcionalidad, aunque limitada a su zona de actuación.
- 103.3 Puesto Local de Operaciones (PLO): Desde él se ejerce el mando local de un determinado enclavamiento, que puede incluir una o más estaciones. Se considera el tercer escalón de control de la circulación de la línea después del PRO.
- 103.4 Puesto de Banalización (PB): Es el conjunto de instalaciones que tiene como misión el permitir, mediante los correspondientes escapes protegidos por señales, el cambio de vía de circulación de los trenes.
- 103.5 Puesto de Bloqueo en Línea (PBL): Es la instalación de señalización en plena vía que permite dividir la longitud del cantonamiento.
- 103.6 Estación: Es toda instalación de vías y agujas protegidas por señales luminosas. A efectos de estas PTO, también se considera estación, los apartaderos, los Puestos de Banalización (PB), las bifurcaciones y los cambiadores de ancho.
- 103.7 Marcha de maniobras: Es la que impone al Maquinista la obligación de avanzar con prudencia, sin exceder de 50 km/h (o de 30 km/h en el ámbito de la estación de Madrid Puerta de Atocha) si va tirando, o de 20 km/h si va empujando, dispuesto a parar ante cualquier obstáculo visible desde la cabina de conducción o ante una señal de parada.

103.8 **Marcha a la vista:** Es la que impone al Maquinista la obligación de avanzar con prudencia, regulando la velocidad de acuerdo con la parte de vía que aparece por delante, de forma que sea posible detener el tren ante cualquier obstáculo visible desde la cabina de conducción o ante una señal de parada.

Cuando se prescriba, se indicará al Maquinista el motivo y, si se conoce, la naturaleza del obstáculo. Si, por las condiciones técnicas del vehículo motor o por las características del tren, considera el Maquinista que no puede cumplimentar la marcha a la vista, informará de las causas al Jefe de circulación, para que disponga lo que proceda según las circunstancias.

104 Personal relacionado con la circulación

A efectos de estas normas, se entiende por:

Jefe de Circulación

La persona que dirige la circulación. Ejerce el mando de todo el personal que se encuentra en las estaciones del tramo que gobierna, en todo lo relativo a la circulación.

Agente de Maniobras

La persona que a las órdenes del Jefe de circulación asegura la realización de las maniobras, mediante la aplicación de las normas reglamentarias.

Maquinista

La persona que tiene a su cargo la conducción de un vehículo motor y el cumplimiento de las normas reglamentarias que le correspondan. En el caso de trenes se denomina Maquinista-Jefe de Tren.

Ejerce el mando de todo el personal del tren, excepto en los trenes de pruebas.

Agente de acompañamiento

La persona de servicio en el tren que podrá comunicar la finalización de las operaciones del tren, realizar maniobras cuando resulte necesario, así como llevar a cabo otras operaciones de seguridad que reglamentariamente le correspondan, bien por orden del Maquinista o por iniciativa propia.

Auxiliar de operaciones de tren

La persona con facultades para realizar el enganche y desenganche de cualquier clase de vehículos, colaborar en la realización de cualquier clase de prueba de frenado y efectuar la colocación y retirada de las señales de cola.

Conductor de maquinaria de vía

La persona que tiene a su cargo la conducción de vehículos de maquinaria de vía, debidamente autorizado para la conducción del mismo, y conocedor de las normas reglamentarias que le correspondan.

Encargado de trabajos

La persona autorizada para intervenir en la Entrega de Vía Bloqueada (EVB) y dirigir trabajos en las proximidades de la vía.

Piloto de seguridad

La persona encargada de la vigilancia y protección de los trabajos en la vía, en relación con la circulación.

Operario de Instalaciones Fijas

La persona de cualquier especialidad en materia de instalaciones, que garantiza el paso de las circulaciones mediante la aplicación de las normas reglamentarias que le correspondan. Realizará maniobras siempre que se trate de material destinado a trabajos de la vía o las instalaciones.

Operario de material rodante

La persona que garantiza la circulación de los vehículos mediante la aplicación de las normas reglamentarias que le correspondan.

Encargado de pruebas

La persona que ejerce el mando del personal de los trenes de prueba y dirige su realización.

3. DOCUMENTOS REGLAMENTARIOS

105 Normativa general

Con independencia de estas Prescripciones Técnicas y Operativas, el personal que interviene en la circulación, deberá conocer, además, los documentos reglamentarios establecidos en el RGC que les afecten.

106 Documento del tren

Tienen por objeto dar a conocer al Maquinista las prescripciones e informaciones relativas a:

- Marcha del tren.
- Limitaciones temporales de velocidad.
- Composición y frenado del tren.

En general, en el *Documento del tren* se inscribirán o adjuntarán, mediante los impresos y formularios que se establezcan para cada caso, todas aquellas informaciones que le sean comunicadas al Maquinista.

II SEÑALES

1. SEÑALES FIJAS FUNDAMENTALES

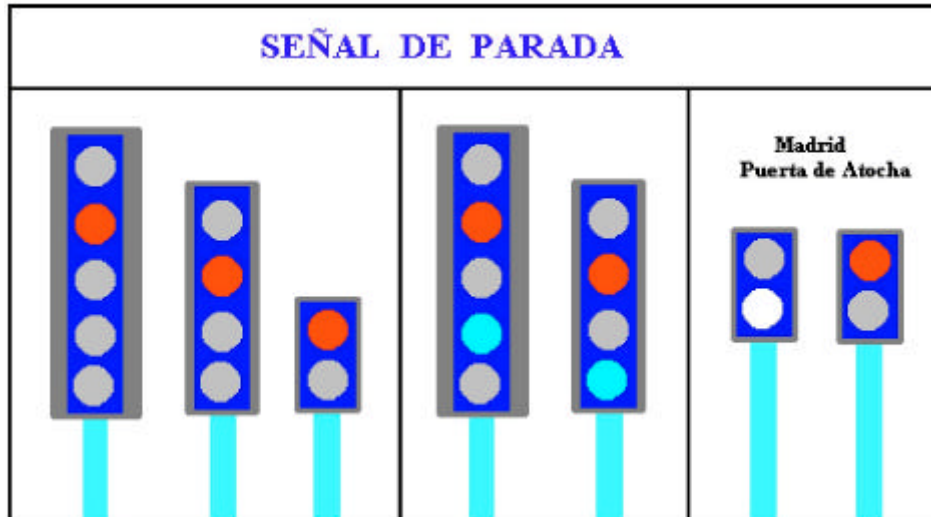
Los aspectos e indicaciones de las señales que se exponen en el presente Título corresponden a las existentes en la línea, incluyendo las existentes en el ámbito de la estación de Madrid Puerta de Atocha donde, en algunos casos, presentan particularidades con relación al aspecto e indicaciones en el resto de la línea. En la descripción de cada señal se ha reflejado la normal en la línea y la existente, en su caso, en el ámbito de la estación de Madrid Puerta de Atocha.

1.1 Señales laterales

201 Parada

201.1 La señal de *Parada* se presenta mediante un foco de color rojo, o mediante la combinación de un foco de color rojo con otro de color azul fijo o intermitente, con la excepción del ámbito de la estación de Madrid Puerta de Atocha donde, en determinadas señales, se puede presentar mediante un foco blanco.

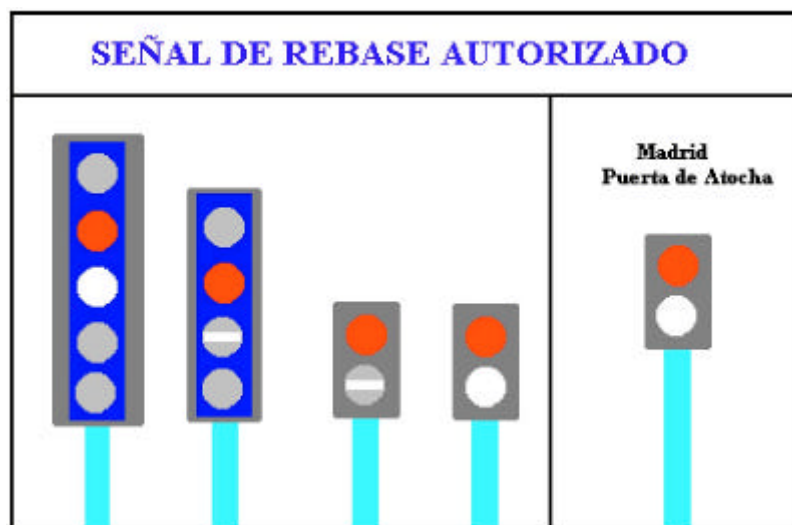
201.2 **Ordena al Maquinista parar ante la señal sin rebasarla.**



Los focos azules podrán lucir intermitentes

202 Rebase autorizado

- 202.1 La señal de *Rebase autorizado* está compuesta por dos focos: uno de luz roja y otro de luz blanca (éste puede ser circular o en forma de banda horizontal).
- 202.2 Cuando el foco de luz blanca tiene forma de banda horizontal, indica el establecimiento de un itinerario hacia una vía de *mango corto*. Esta característica se tendrá muy en cuenta con el fin de regular la marcha de acuerdo con ello, dado que el final de vía está muy próximo.
- 202.3 **Ordena circular en *marcha de maniobras* hasta el punto de estacionamiento o final de vía o hasta la señal siguiente de la propia estación sin rebasar el *Límite de maniobras*.**
- 202.4 En el ámbito de señalización de la estación de Madrid Puerta de Atocha ordena parar ante la señal y reanudar la marcha seguidamente, si nada se opone, con *marcha de maniobras* sin exceder de 30 km/h hasta el punto de estacionamiento o hasta la señal siguiente.
- 202.5 En ningún caso esta señal autoriza a marchar hasta *la estación* siguiente.



203 Anuncio de parada

- 203.1 La señal de *Anuncio de parada* se presenta mediante un foco de color amarillo.
- 203.2 **Ordena ponerse en condiciones de parar ante la señal siguiente.**
- 203.3 **Dos señales consecutivas en indicación de *Anuncio de parada* ordenan circular sin exceder la velocidad de 100 km/h al paso por las agujas que se encuentran a continuación de la segunda señal.**



204 Preanuncio de parada

- 204.1 La señal de Preanuncio de *parada* se presenta mediante un foco de color amarillo y una pantalla alfanumérica con dígitos amarillos.
- 204.2 **Ordena al maquinista no exceder la velocidad que indica el número de la pantalla, al pasar por la señal siguiente salvo que ésta ordene vía libre o preanuncio de parada.**



205 Anuncio de precaución

- 205.1 La señal de *Anuncio de precaución* está integrada por dos focos: uno con luz verde y otro con luz amarilla.
- 205.2 **Ordena al Maquinista circular por los aparatos de vía situados a continuación de la siguiente *Señal lateral luminosa* sin exceder la velocidad de 100 km/h o, en caso de existir una pantalla, sin exceder la velocidad (en km/h) indicada en la pantalla situada en el propio mástil de la señal.** La pantalla puede ser de indicación fija o bien luminosa de información variable.



206 **Marcha limitada (Madrid Puerta de Atocha)**

- 206.1 La señal de *Marcha limitada (Madrid Puerta de Atocha)* está integrada por un foco de color rojo y otro de color blanco encendidos simultáneamente, el rojo de manera fija y el blanco intermitente.
- 206.2 **Ordena al Maquinista circular con *Marcha de maniobras*, sin exceder la velocidad de 30 km/h, hasta que el tren rebase el último desvío de la estación o hasta que pase por una señal de Anuncio de reducción o de Vía libre.**



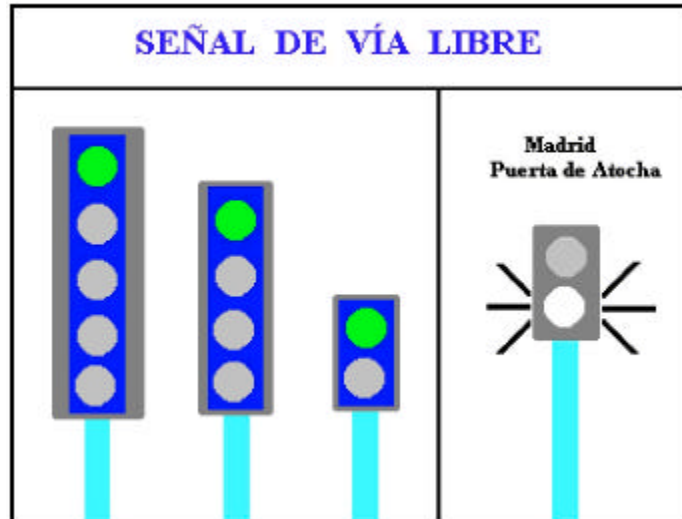
207 Anuncio de reducción (Madrid Puerta de Atocha)

- 207.1 La señal de *Anuncio de reducción (Madrid Puerta de Atocha)* está integrada por un foco de color rojo y otro de color blanco encendidos simultáneamente, el rojo de manera fija y el blanco intermitente, y por una pantalla alfanumérica con las cifras de la velocidad máxima permitida.
- 207.2 **Ordena al Maquinista circular sin exceder la velocidad en km/h, que se le indica en la pantalla, al pasar por la señal siguiente y por los desvíos situados a continuación de ésta.**



208 Vía libre

- 208.1 La *Señal de Vía libre* se presenta como un foco de luz verde, salvo en el ámbito de la estación de Madrid Puerta de Atocha, donde aparece como un foco de luz blanca intermitente.
- 208.2 **Ordena al Maquinista circular normalmente si nada se opone.**



209 Indicadora de salida

- 209.1 La señal *indicadora de salida* se presenta por medio de una franja vertical de color blanco.
- 209.2 Se utiliza para indicar la apertura de la señal de salida en aquellas estaciones en las que desde el punto normal de estacionamiento no resulte visible la señal de salida.
- 209.3 **Ordena al Maquinista emprender la marcha, si nada se opone, hasta la señal de salida, ateniéndose a lo que ésta ordene.**
- 209.4 **Cuando está apagada, ordena al Maquinista de un tren parado ponerse en comunicación con la persona que tenga a su cargo la señal de salida y atenerse a sus órdenes. De un tren en movimiento, circular normalmente, si nada se opone.**



210 Pantallas de proximidad

Para informar de la proximidad de una señal avanzada, se instalan tres pantallas sucesivas, aproximadamente a 500, 350 y 200 metros delante de la correspondiente señal, con el siguiente aspecto:

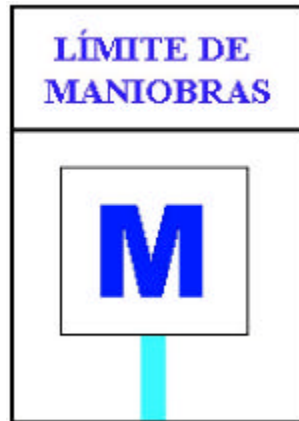
PANTALLAS DE PROXIMIDAD DE SEÑAL AVANZADA		
A 500 m	A 350 m	A 200 m

La baliza ASFA situada en la proximidad de la primera pantalla, indica el punto desde el que comienza a contar la distancia normal de frenado.

211 Límite de Maniobras

211.1 Es una pantalla donde figura una letra "M" de color azul en fondo blanco.

211.2 Indica el punto hasta el que se pueden efectuar movimientos de maniobras.




212 Anuncio de velocidad limitada

Ordena al Maquinista no superar la velocidad en km/h inscrita en la misma desde la señal de velocidad limitada.

ANUNCIO DE VELOCIDAD LIMITADA	
PERMANENTE	TEMPORAL
	

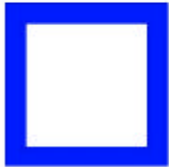
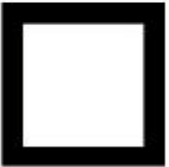
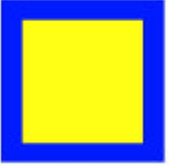
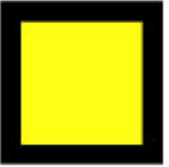
213 Velocidad limitada

Ordena al Maquinista no superar la velocidad en km/h, inscrita en la señal, desde ésta hasta la siguiente señal de fin de velocidad limitada.

VELOCIDAD LIMITADA	
PERMANENTE	TEMPORAL
 	 

214 Fin de velocidad limitada

Autoriza al maquinista a reanudar la marcha normal tras una limitación de velocidad, si nada se opone, cuando el último vehículo de su tren la haya rebasado.

SEÑAL DE FIN DE VELOCIDAD LIMITADA	
PERMANENTE	TEMPORAL
 	 

215 Instalación de las señales de limitación de velocidad

- 215.1 Las señales de limitación de velocidad estarán situadas a ambos lados de las vías cuando afecten a ambas, y cuando sólo afecten a una vía, en el lado exterior de la misma.
- 215.2 Cuando existan varias limitaciones, una a continuación de otra, se seguirá el principio que se expone a continuación: Cuando la segunda limitación (en el sentido de la marcha del tren) es de velocidad superior a la precedente, el final de ésta se sustituye

por el inicio de la siguiente sin instalar la *Señal de anuncio de limitación* de la segunda. Si la segunda limitación es inferior a la precedente, el final de ésta se sustituye por el inicio de la siguiente, instalando delante de cada una de ellas su correspondiente *Señal de anuncio de limitación* a la distancia de frenado que corresponda.



216 Notificación de las Limitaciones

Cuando sea necesario el establecimiento de alguna limitación, deberá seguirse el siguiente procedimiento:

El PM se asegurará de que los trenes, antes de su salida en origen, la llevan incluida en el Documento de tren o lo notificará a los Maquinistas de los trenes que ya se encuentren en marcha hacia el punto afectado.

217 Cambio de velocidad máxima

- 217.1 La señal de *Cambio de velocidad máxima* indica el punto de la línea donde cambia la velocidad máxima admisible por infraestructura, según se establece en los *Cuadros de velocidades máximas*.
- 217.2 En el interior de las señales figura inscrito el kilómetro de la línea (en color anaranjado cuando el cambio es a una velocidad menor y en color azul cuando es a una velocidad mayor) a partir del cual se debe observar la nueva velocidad máxima en función del tipo de tren que se trate.
- 217.3 Se encuentra situada en el hectómetro de la línea donde se produce el cambio de velocidad.

SEÑAL DE CAMBIO DE VELOCIDAD MÁXIMA	
A velocidad menor	A velocidad mayor
	

1.2 Señales para la tracción eléctrica

218 Proximidad de principio de Zona neutra

Indica que a la distancia de 500 m se encuentra instalada la señal de principio de *Zona neutra*.



219 Principio de Zona neutra

Indica el principio de una *Zona neutra* de la línea de contacto. Ordena abrir el disyuntor y no cerrarlo hasta la señal de *Final de zona neutra*.



220 Final de Zona neutra

Indica el final de la *Zona neutra* de la línea de contacto, y permite al Maquinista cerrar el disyuntor una vez que haya rebasado el tren, en toda su longitud, esta señal.



221 Alto a la tracción eléctrica

Se utiliza para indicar el final de un trayecto apto para circular con tracción eléctrica. Ordena a los trenes con tracción eléctrica parar ante ella sin rebasarla.



222 Cambio de tensión

Indica el cambio de tensión de 25000 V de ca a 3000 V de cc y viceversa.



2. SEÑALES DE LOS TRENES

223 Señales por cabeza

Se llevará encendido el foco de gran intensidad luminosa cuando por condiciones de poca visibilidad no se distingan las señales fijas dotadas de lámina o pintura reflectante.

Cuando se circule en estas circunstancias y no funcione el foco de gran intensidad, el PM fijará las condiciones de circulación para continuar la marcha.

224 Señales por cola

Las señales de cola de los vehículos motores podrán dar sus indicaciones con luz roja fija o intermitente.

Todos los vehículos de cola llevarán conectadas permanentemente las señales.

Cuando las señales de cola se averíen, el PM fijará las condiciones de circulación para continuar la marcha.

3. SISTEMA ASFA

225 Actuación del Maquinista

- 225.1 Señal que indica **Vía libre**. Cuando la señal indica *Vía libre* se produce en cabina un aviso acústico de 0,5 s tanto al paso por la baliza previa, como por la baliza de señal. No es necesario realizar ninguna actuación.
- 225.2 Señal que indica **Anuncio de parada, Anuncio de precaución o Anuncio de reducción (Madrid Puerta de Atocha)**. Cuando una señal presenta la indicación de *Anuncio de parada, Anuncio de precaución o Anuncio de reducción en el ámbito de la estación de Madrid Puerta de Atocha*, al paso por la baliza previa, como de señal, el Maquinista accionará el pulsador de reconocimiento antes de que transcurran 3 segundos desde el inicio del aviso acústico y luminoso, además, reducirá la velocidad a 160 km/h antes de 22 segundos. Si no se cumple alguna de las actuaciones indicadas, se produce automáticamente el frenado del tren.
- 225.3 Señal que indica **Parada**.
- Al paso por la baliza previa, no se deberá exceder de 60 km/h. El incumplimiento de esta limitación produce el frenado automático del tren.
 - Al paso por la baliza de señal, se produce el frenado automático del tren.
- 225.4 Accionamiento del interruptor "**REBASE AUTORIZADO**": El Maquinista accionará el interruptor del panel ASFA para situarlo en la posición **REBASE AUTORIZADO** en los siguientes casos:
- Señal en indicación de **Rebase autorizado**.
 - Cuando reciba una **Autorización de rebase** para una señal que ordene **Parada**.
 - Señal que presenta **Marcha limitada (Madrid Puerta de Atocha)**.

Este accionamiento puede hacerse a tren parado o en marcha. A partir del momento de efectuarlo, se dispone de 10 segundos para rebasar la señal. Si el tren rebasa la señal en un tiempo mayor que el concedido, se produce el frenado automático del tren. Una vez efectuado el rebase, el Maquinista accionará el interruptor del panel ASFA a la posición inicial.

4. DETECTORES DE EJES CALIENTES

226 Medidas a tomar cuando el captador detecte calentamiento de ejes

Cuando en el PM se reciba una alarma, el Jefe de circulación lo comunicará al Maquinista mediante radiotelefonía o asegurando la parada del tren ante la primera señal, indicándole el eje con indicios de caldeo y la orden a cumplimentar según el tipo de alarma:

- Caja (HOA) caliente:
 - * Detener el tren en la próxima estación.
- Caja (HOA) muy caliente:
 - * Detener el tren inmediatamente con freno de servicio.
- Caja (HOA) diferencial:
 - * Reducir la velocidad del tren a 160 km/h hasta nueva orden, cuando se repite la actuación en dos detectores consecutivos.
- Freno (FOA) muy caliente:
 - * Detener el tren inmediatamente con freno de servicio.

227 Actuación del Maquinista en caso de calentamiento de ejes

Cuando el Maquinista reciba la orden de detener el tren u observe que en la composición hay algún eje con indicios de caldeo, reconocerá el eje y determinará si el vehículo puede continuar la marcha.

III CIRCULACIÓN

1. PRINCIPIOS GENERALES

301 Circulación de trenes

La circulación de los trenes requiere la actuación coordinada del personal de Puesto de Mando, Estaciones, Trenes y demás personal relacionado con la circulación que eventualmente deba intervenir, con el objetivo común de garantizar un itinerario sin obstáculos y seguro.

Esta actuación coordinadora está basada en la identificación precisa de los trenes en circulación, en el conocimiento de sus horarios, paradas y velocidades, y en la información oportuna de las circunstancias particulares de cada tren.

El PM se asegurará de transmitir estas informaciones a los Jefes de circulación de los PRO y PLO que estén en mando local.

302 Notificación al Maquinista

1. Al Maquinista que lleve la dirección de la marcha se le notificará, el número y marcha de asimilación en su caso, mediante el Documento de tren.
2. Asimismo, las órdenes e informaciones temporales que afecten a la circulación de los trenes se notificará al Maquinista mediante el Documento de tren.
3. En caso de que el Maquinista no disponga en tiempo oportuno del Documento de tren, la notificación de todas las informaciones contenidas en el mismo se podrá realizar mediante telefonema.

303 Sentido de la circulación

El trazado principal de la línea está constituido por dos vías generales, siendo posible la circulación en ambos sentidos por cada una de ellas.

304 Velocidades específicas

Las velocidades que no se deben superar, en cada una de las combinaciones sistema-marcha, quedan recogidas en el cuadro siguiente:

SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN	VELOCIDADES MÁXIMAS		
	SEÑALIZACIÓN LUMINOSA		ENTREGA DE VÍA BLOQUEADA
	CON ASFA	SIN ASFA	
MARCHA NORMAL	200	140	
MARCHA DE MANIOBRAS	50	50	50

En Madrid Puerta de Atocha la Marcha de maniobras se realizará si exceder la velocidad de 30 km/h.

La Marcha de maniobras, cuando se realice empujando, no excederá de 20 Km/h.

305 Operaciones del tren

1. En las estaciones con parada comercial de trenes, el Maquinista, antes de iniciar la marcha, deberá comprobar que han terminado las operaciones del tren (bajada y subida de viajeros, etc.) y cerrar las puertas.
2. Cuando el Maquinista no tenga visibilidad directa, ni los medios auxiliares necesarios para verificar la terminación de las operaciones del tren desde su puesto en la cabina de conducción, o no disponga de cierre centralizado de puertas, el Agente de acompañamiento le comunicará el momento de su finalización utilizando para ello los medios dispuestos al efecto.
3. El Agente de acompañamiento accionará los mecanismos de cierre centralizado de puertas de los trenes que dispongan del citado sistema.

2. TRABAJOS Y PRUEBAS

306 Autorización para la realización de trabajos

- 306.1 Se denomina zona de seguridad a la comprendida entre las líneas paralelas equidistantes a 3 metros de los carriles externos de las vías de la línea.
- 306.2 Para la realización de trabajos con maquinaria o que precisen la ocupación de la zona de seguridad o que puedan afectar al funcionamiento de las instalaciones será necesaria la autorización previa del PM y, salvo casos excepcionales, su programación en el Acta semanal de trabajos.

307 Prescripciones generales para los trabajos autorizados por el Puesto de Mando

Cuando los trabajos se realicen en una vía, y no afecten en ningún momento a la zona exterior de gálibo de la misma, serán compatibles con la circulación de trenes por las vías contiguas con una velocidad máxima por éstas de 160 km/h. Si los trabajos se realizan en el interior de un túnel, o en viaductos, la velocidad por la vía contigua será de 120 km/h.

En cualquier caso, el PM podrá disminuir estas velocidades máximas, si lo considera conveniente.

Si los trabajos se realizan con maquinaria o afectan a la zona de seguridad serán vigilados por un **Piloto de seguridad**.

En función de la consistencia y duración de los trabajos, el PM determinará cual de los regímenes de trabajo previstos a continuación deberá aplicar.

308 Régimen de entrega de vía bloqueada (EVB)

308.1 Condiciones para su aplicación

1. Se aplicará a los trenes de trabajos, maquinaria de vía o vagonetas para el trayecto o trayectos en que han de operar, y a los trenes de pruebas cuando así se indique en la Consigna correspondiente.
2. Exista comunicación telefónica entre el Jefe de circulación y el Encargado de los trabajos o pruebas.
3. Lo autorice el Jefe de circulación, quién fijará el tiempo de ocupación de la vía.
4. La entrega de vía bloqueada se podrá establecer entre dos o más estaciones.
5. El trayecto o trayectos se encuentren libres de trenes.

308.2 Entrega de vía

1. El Encargado de los trabajos o pruebas cursará al Jefe de circulación el telefonema:

(T.1) "Solicito trabajos/pruebas entre ____ (estación) ____ y ____ (estación) ____ por vía/s ____ (número) ____ hasta las _____"

2. En el caso de que el establecimiento de vía bloqueada afecte a más de dos estaciones, el Jefe de circulación antes de entregar la vía realizará los itinerarios correspondientes en la forma que interese.
3. Una vez pedida la vía, el Jefe de circulación que recibió el telefonema T.1, contestará al Encargado de los trabajos o pruebas con el siguiente telefonema:

(T.2) "Concedido trabajos/pruebas entre ____ (estación) ____ y ____ (estación) ____ por vía/s ____ (número) ____ hasta las _____"

4. El Encargado de trabajos o pruebas una vez recibido el telefonema T.2, tendrá a partir de ese momento el trayecto o trayectos a su cargo, por lo que podrá pasar a ocuparlos cuando lo considere necesario.

308.3 Expedición de los trenes

Para expedir uno o varios trenes es preciso que:

1. Se haya solicitado y entregado la vía.
2. Establecer el itinerario y abrir la señal de salida en rebase autorizado.
3. Se de verbalmente por el Encargado de los trabajos o de pruebas la orden de marcha.

308.4 Restablecimiento

Una vez finalizado el tiempo máximo de ocupación de la vía, o antes si hubieran terminado las operaciones, el Encargado de trabajos o pruebas cursará al Jefe de circulación el telefonema.

(T.3) "Queda libre de obstáculos la vía/s ____ (número) ____ entre ____ (estación) ____ y ____ (estación) ____ Puede reanudarse la circulación en condiciones normales (con las limitaciones siguientes: _____)".

El Jefe de circulación que reciba el telefonema anterior cursará al Encargado de trabajos/pruebas el siguiente:

(T.4) "Conforme con el desbloqueo de la vía/s (número) y con el restablecimiento de la circulación".

El Jefe de circulación considerará suprimida la EVB una vez haya recibido el telefonema T.3.

308.5 Supresión de solicitud de trabajos

Podrá ser suprimida por el Encargado de trabajos o pruebas una vez haya sido pedida y concedida la EVB después de comprobar que ninguno de los trenes ha accedido a la vía y no se han comenzado los trabajos, cursando el telefonema:

(T.5) "Anulo solicitud de vía/s (número) entre (estación) y (estación) a que se refiere mi telefonema nº ".

308.6 Prescripciones de circulación

1. El Maquinista o conductor de maquinaria de vía se atenderá a las instrucciones del Encargado de trabajos/pruebas sobre las operaciones a realizar, paradas, movimientos de avances, retroceso y de las condiciones de marcha.
2. Los trenes o maquinaria de vía cuando circulen con EVB, respetarán las señales fijas fundamentales de las estaciones desde el origen al destino. Las señales de los PBL se considerarán inexistentes.
3. Las indicaciones de las señales de entrada o salida de las estaciones, en el tramo de vía concedido para los trabajos, se abrirán exclusivamente con la indicación de Rebase Autorizado.
4. Las consignas de pruebas establecerán las indicaciones de las señales fijas fundamentales para la realización de las mismas.

309 Régimen de liberación por tiempo (RLT)

309.1 Condiciones para su aplicación

1. Se trate de trabajos en la vía sin maquinaria.
2. Exista comunicación permanente entre el Jefe de circulación y el Encargado de los trabajos o Piloto de seguridad.
3. El Encargado de trabajos o Piloto de seguridad curse petición verbal al Jefe de circulación del punto kilométrico

donde se deba desarrollar el trabajo de vía, y la duración del mismo.

4. Lo autorice el Jefe de circulación, quien fijará el tiempo máximo de ocupación de vía y establecerá la prohibición de bloqueo en el trayecto o del establecimiento de itinerario por vía de la estación donde se realicen los trabajos de vía.
5. El Encargado de los trabajos o Piloto de seguridad una vez autorizado para realizar el trabajo en la vía o vías colocará antes de iniciar el mismo, la barra o útil de "**cortocircuito**", hasta la hora que le fue concedido, debiendo recibir la confirmación de la ocupación artificial del circuito de vía por parte del Jefe de circulación.
6. En los casos excepcionales de que se autoricen trabajos con circulación por la otra vía con limitación de velocidad, el Jefe de circulación notificará, durante el intervalo concedido, a todas las circulaciones que efectúen paso por vía contigua la existencia de trabajos y punto kilométrico donde se desarrollan, con la limitación de velocidad que en su caso corresponda.

309.2 Restablecimiento

Una vez finalizado el tiempo máximo de ocupación, o antes si hubieran finalizado los trabajos, y si se ha retirado el personal y herramientas, el Encargado o Piloto de seguridad retirará la barra o útil de "**cortocircuito**" de la vía y comunicará verbalmente al Jefe de circulación el abandono de la vía, así como las posibles limitaciones de velocidad, en su caso.

El Jefe de circulación, retirará la prohibición de bloqueo en ambos sentidos del trayecto donde se han realizado los trabajos, considerando la vía o vías liberadas. Para la circulación normal de trenes, si le fue indicada alguna limitación de velocidad, tomará las medidas adecuadas para el cumplimiento de la misma al paso de los trenes por ese punto kilométrico.

310 Trenes de trabajos

1. Los trenes convencionales de trabajos, están sometidos a las prescripciones de estas PTO en cuanto a circulación y bloqueo.

En lo referente a composición, frenado y señales del tren, se estará a lo dispuesto en el RGC.

2. Los trenes no convencionales de trabajos, cuando operen al amparo del bloqueo EVB, no están sometidos a las prescripciones de estas PTO, excepción hecha de las indicadas expresamente para las vagonetas y máquinas de vía. La formación de estos trenes, en los trayectos donde han de operar, se hará de acuerdo con las disposiciones de seguri-

dad de los organismos técnicos competentes y, en su defecto, del Encargado de trabajos.

3. Cuando se opere al amparo del régimen de EVB, los trenes utilizados no precisan identificación pero, si conviniera utilizarla, se designarán con la letra T seguida de un número par o impar de acuerdo con el sentido de la circulación en la estación expedidora.

Los trenes convencionales de trabajos conservarán, sin embargo, su identificación de procedencia.

4. En los trayectos donde se aplique el régimen de EVB, los trenes de trabajos podrán ser fraccionados cuando el Encargado lo disponga y se adopten las medidas adecuadas para asegurar la inmovilidad del corte separado del vehículo motor.

En los trayectos con declividad superior a 10 mm/m se situará el vehículo motor en el lado de posible deriva, excepto cuando el tren lleve freno automático en toda la composición. Esta misma precaución se adoptará en caso de fraccionamiento.

5. Los movimientos que deban efectuar los trenes en trayectos donde se aplique régimen de EVB, serán dispuestos por el Encargado, que adoptará las medidas necesarias para garantizar la seguridad de dichos movimientos, instruyendo al Maquinista o Maquinistas en la forma de proceder.
6. Antes de finalizar las operaciones, el Encargado se asegurará de que la vía queda libre de obstáculos y en condiciones aptas para la circulación.

Durante la descarga de materiales, el Encargado se asegurará de que éstos no interfieren el gálibo y, si se trata de balasto, que éste no impide el paso de las ruedas por su indebida acumulación sobre el carril.

311 **Trenes de pruebas**

La circulación de un tren de pruebas se regulará por una Consigna de Pruebas, en la que se indicarán las prescripciones especiales que deberán cumplirse respecto a la circulación, bloqueo, composición, velocidad, frenado, reanudación de la sucesión de trenes, etc.

IV BLOQUEO

1. SEÑALIZACIÓN LATERAL

401 Cantón de bloqueo

Es el tramo de vía comprendido entre señales que puedan presentar la indicación de parada en el que, en circunstancias normales, sólo puede haber un tren.

402 Forma de asegurar el bloqueo

El bloqueo se asegura por medio de los dispositivos que al efecto existen y por los circuitos de vía que garantizan la ocupación y liberación del cantón de bloqueo, que impiden el acceso de dos trenes al mismo cantón.

403 Señales laterales luminosas

Las señales de salida de Estaciones y PBL que dan acceso al trayecto no presentan la indicación de anuncio de parada y las señales avanzadas no presentan la indicación de parada.

404 Expedición o paso de los trenes

404.1 Para expedir o dar paso a un tren es preciso que:

- El cantón esté libre de trenes.
- No existan movimientos de maniobras autorizados por la misma vía, afectando al mismo trayecto, en estaciones colaterales.
- Se haya bloqueado el cantón mediante los dispositivos que existen al efecto.
- Se hayan cumplido las condiciones relativas a las operaciones del tren y de horario previstas.
- El Maquinista se asegure que no existe ningún impedimento para ello.
- Se encuentre conectado y en servicio el equipo ASFA de a bordo o, si ello no es posible, en estaciones de circulación intermedias, que se obtenga la autorización del PM para iniciar la marcha con el equipo desconectado.
- Se de la orden de marcha.

404.2 El Jefe de circulación solicitará del Maquinista su conformidad para la expedición del tren en los siguientes casos:

- Cuando el tren se inicie en la Estación de origen.

- Cuando se produzca una alteración en la composición del tren o cuando sea preciso realizar algún tipo de prueba de freno.
 - Cuando se haya producido el relevo del Maquinista.
- 404.3 El Maquinista deberá comunicar al Jefe de circulación que han finalizado satisfactoriamente las pruebas de freno y que el tren cumple todas las prescripciones relativas a señalización y composición.

405 Orden de marcha

Se dará a los Maquinistas, tanto de los trenes directos como parados, con la orden de la señal de salida.

406 Particularidades

- Si desde el lugar en el que se encuentra el tren no resulta visible la señal de salida, el Jefe de circulación ordenará al Maquinista avanzar con marcha de maniobras en condiciones de cumplir lo que ordene la señal de salida.
- Al iniciar la marcha, en origen o después de una parada en una estación, o habiendo encontrado la señal de entrada de la misma en indicación de anuncio de parada, el tren no excederá la velocidad de 100 km/h al paso por las agujas situadas a continuación, de la señal de salida siguiente, salvo en los casos en que se ordene otra velocidad inferior.
- Al iniciar la marcha tras una parada imprevista, no se excederá la velocidad de 100 km/h al paso por los cambios situados a continuación de la señal que autoriza el movimiento o que haya sido autorizado a rebasar, salvo en los casos en que se ordene otra velocidad inferior.

407 Intervención en el bloqueo

1. La dirección de la circulación y el accionamiento de las agujas, señales y demás aparatos de las estaciones, la llevarán a cabo:
 - El Jefe de circulación del PM cuando se funcione con el mando centralizado del CRC.
 - El Jefe de circulación del PRO o del PLO cuando asuma en un ámbito las funciones del Jefe de circulación del PM.
2. Los Jefes de circulación, cuando presten servicio en PRO o en PLO, y los Maquinistas, intervendrán parcialmente en

el bloqueo cuando el Jefe de circulación del PM lo disponga, con objeto de asegurar las maniobras en vías de circulación, comunicar la llegada o apartado de trenes y para transmitir sus órdenes.

3. Los Jefes de circulación del PRO y PLO se abstendrán, en condiciones normales, de accionar el cuadro de mando local, sin orden expresa y, sin la autorización eléctrica del Jefe de circulación del PM, salvo si se trata de evitar accidentes, en cuyo caso, podrán tomar el mando local por emergencia y situar agujas y señales en la posición que aconsejen las circunstancias.

Cuando convenga al servicio, el Jefe de circulación del PM, podrá ordenar a los Jefes de circulación de los PRO y PLO la toma del mando local, después de informarles de la situación de los trenes.

Cuando cesen las causas que motivaron la toma del mando local, el Jefe de circulación del PM se hará cargo del mando centralizado.

408 Anormalidades en la señalización

408.1 Se rige por las normas señaladas al respecto en el RGC.

408.2 En el caso particular de las señales de salida, si se mantiene la circulación al amparo de la Señalización Lateral, el rebase de las mismas, si procede, cuando el cantón esté libre de trenes, se autorizará con marcha normal.

Para comprobar que el cantón se encuentra libre, el Jefe de circulación solicitará al Maquinista del último tren que circuló la confirmación del paso o apartado en la estación, mediante el telefonema:

(T.6) «Llegó el tren nº ____ a (estación) apartado en vía __»

409 Sistema Sustitutivo

409.1 Aplicación

Cuando no funcionen con normalidad las señales, el PM ponderará las circunstancias y, si conviene, podrá autorizar que se inicie la circulación de los trenes con el **Sistema Sustitutivo de bloqueo**, mediante la aplicación de las normas que se indican en los apartados siguientes.

409.2 Establecimiento

- El Jefe de circulación del PM se asegurará de que el trayecto afectado se encuentra libre de trenes y cursará a los Jefes de circulación que vayan a intervenir el telefonema:

(T.7) "Entre _____ Y _____ no hay ningún tren. Inicie la circulación con Sistema Sustitutivo de bloqueo por la vía ____ (I, II) ____"

A dicho telefonema añadirá las estaciones sin Jefe de circulación y se indicarán aquellas que hayan quedado con itinerario de paso por vía desviada, cuando se conozca, manteniéndolo inalterable.

- Si se mantiene la circulación por las dos vías, los trenes circularán, normalmente, por la vía de la derecha en su sentido de circulación.

409.3 Expedición de trenes

- Para la expedición de un tren será necesario que el trayecto entre las dos estaciones colaterales que intervienen en el bloqueo se encuentre libre de trenes.
- Si por interceptación de una vía hubiera que circular por la vía de la izquierda en el sentido de la circulación de un tren, el Jefe de circulación que tenga que expedirlo cursará al Jefe de circulación colateral el siguiente telefonema:

(T.8) "Puedo expedir tren _____ por la vía de la izquierda"

El Jefe de circulación que reciba esta petición contestará con uno de los telefonemas siguientes:

(T.9) "Expida tren _____ por la vía de la izquierda"

(T.10) "Detenga tren _____"

- Para comprobar que el trayecto está libre de trenes el Jefe de circulación podrá solicitar al Maquinista del último tren que circuló la confirmación de su llegada, mediante el telefonema:

(T.11) "Tren _____ llegó completo"

El Jefe de circulación receptor transmitirá la llegada por telefonema al Jefe de circulación que expidió el tren.

409.4 Prescripciones para el Jefe de circulación

- Si el trayecto está libre de trenes, el Jefe de circulación establecerá el itinerario de salida de la estación que corresponda.
- Notificará al maquinista lo siguiente:

(T.12) "Circulará con Sistema Sustitutivo de bloqueo
entre _____ y _____ por vía _____ (I, II) "

A esta notificación añadirá las estaciones sin Jefe de circulación y las que tengan establecido el itinerario que deba seguir por vía desviada, así como las comprobaciones que deba efectuar el Maquinista.

- Si hubiera que circular **por la vía de la izquierda** en el sentido de su marcha, se notificará al Maquinista lo siguiente:

(T.13) "Circulará por la vía de la izquierda entre _____
y _____ "

409.5 Orden de marcha

El Jefe de circulación, cuando llegue el momento de expedir el tren, ordenará al Maquinista su marcha mediante el teléfono:

(T.14) "Marche el tren nº _____ "

409.6 Prescripciones para el Maquinista

- El Maquinista circulará sin exceder la velocidad máxima de 140 km/h.
- El Maquinista se atenderá a lo que ordenen las señales. En el caso de que ordene parada, su rebase se autorizará por el Jefe de circulación que la tenga a su cargo.
Considerará inexistentes las señales de los PBL.
- El maquinista, en las estaciones sin Jefe de circulación
 1. Se atenderá a lo que ordenen las señales.
 2. Considerará la señal avanzada en indicación de anuncio de parada en el caso de que se encuentre apagada.
 3. Cuando se halle detenido por la orden de una señal de entrada o de salida en indicación de parada o apagada, podrá reanudar la marcha, si nada se opone, y avanzará comprobando la posición de las agujas situadas a continuación, sin exceder la velocidad de 10 km/h al paso por las mismas. No será necesario limitar la velocidad al paso por las agujas cuando se le notifique están dispuestas a vía directa e inmovilizadas.

409.7 Restablecimiento

Para el restablecimiento del sistema de Señalización Lateral, el Jefe de circulación del PM se informará de la situación de los trenes y cursará a los Jefes de circulación que estuvieran interviniendo el telefonema:

(T.15) *"Se restablece el sistema de Señalización lateral entre _____ y _____"*

Los Jefes de circulación que hayan intervenido podrán cesar únicamente cuando hayan cursado el aviso de llegada del último tren que circuló con el Sistema Sustitutivo de bloqueo.

V COMPOSICIÓN Y FRENADO

1. COMPOSICIÓN

501 Condiciones que debe cumplir un tren para su formación

- 501.1 La longitud máxima de un tren será de 450 m.
- 501.2 El número máximo de ejes en un tren será de 100.
- 501.3 El número máximo de locomotoras que pueden ir en servicio en un tren será de tres locomotoras, que circularán en la cabeza del tren, bien con *Mando múltiple* o en *Tracción múltiple*.
- 501.4 Con independencia de la locomotora o locomotoras que remolquen un tren, el PM podrá autorizar que se agreguen a la composición otras locomotoras sin servicio de tracción, que se considerarán como un vehículo remolcado.
- 501.5 Cuando deba circular un tren que no cumpla alguna de las condiciones anteriores requerirá autorización expresa.

502 Remolque de locomotoras

- 502.1 Las locomotoras remolcadas (entendiendo por tales las que circulan en un tren sin traccionar en ningún momento) deberán cumplir las mismas condiciones de freno que cualquier otro vehículo remolcado, para lo cual se deberá asegurar el mando de freno en su posición **Neutro** y tener aflojados los frenos de estacionamiento.
- 502.2 Se deberán acoplar la manga de depósitos principales (TDP 10 kg/cm²) además de la de freno (TFA 5 kg/cm²) para poder tener útil el freno neumático.
- 502.3 Las locomotoras remolcadas con freno neumático inútil no podrán circular en cola del tren.

503 Conducción en tracción múltiple

- 503.1 Cuando un tren circula en *tracción múltiple* no excederá de:
 - 200 km/h si la *tracción múltiple* es de varios trenes autopulsados.
 - 140 km/h en todos los demás casos de *tracción múltiple*.
- 503.2 Si por anomalía técnica u otro motivo, en un vehículo motor o composición que no va en cabeza no se produce el corte de tracción al aplicar el freno de servicio, este vehículo o composición circulará sin traccionar.

2. CONDUCCIÓN DE LOS TRENES

504 Conocimiento de la línea

1. El Maquinista que haya de circular por la línea, deberá tener acreditado el conocimiento de su señalización y demás características peculiares de la misma.
Se requerirá una nueva acreditación cuando lleve más de un año sin circular por ella.
2. El Maquinista que no esté acreditado para circular por la línea irá acompañado por otro agente conocedor de la misma.
3. No será necesario el conocimiento de la línea cuando se circule con marcha a la vista o marcha de maniobras.

505 Dotación de personal

1. Salvo en los casos que expresamente se citan, la dotación de personal de conducción será de un Maquinista por tren, cuando lleven en servicio:
 - Dispositivo de vigilancia.
 - Sistema ASFA.
 - Radiotelefonía.
 - Mando múltiple, si van dos o más vehículos motores.
2. La dotación de los trenes empujados será de dos Maquinistas, excepto en casos de anormalidad o accidente en los que un agente autorizado para circulación pasará a ocupar la primera cabina en el sentido de marcha.
3. Las vagonetas y máquinas de vía sin dispositivo de vigilancia, deberán ir acompañadas por Personal de infraestructura.

3. FRENADO

En el presente capítulo se establecen las condiciones específicas que deben cumplir los trenes en cuanto a su frenado, tanto para el frenado automático, como para el freno de estacionamiento. También se establece la normativa sobre las pruebas de freno, así como las Tablas de distancias y porcentajes de frenado.

506 Principios generales.

- 506.1 Todos los trenes dispondrán de *Tubería de freno Automático UIC* ($5 \text{ kg/cm}^2 \pm 0,15$), aunque dispongan de otros dispositivos para aumentar la eficacia del freno y su control.
- 506.2 Todos los vehículos de los que se componga un tren estarán recorridos por la tubería de freno y, como norma general, dispondrán de freno en todos sus ejes.
- 506.3 Cuando no se cumpla la condición de disponer de freno en todos sus ejes, se establece de modo genérico que, aún circulando con algún eje o ejes sin freno, el porcentaje de freno será el requerido por la velocidad de circulación. El último vehículo deberá llevar en cualquier caso su freno en servicio salvo que se trate de una composición indeformable.
- 506.4 El freno automático será controlado, salvo en determinados trenes empujados, por el Maquinista de cabeza.
- 506.5 Los trenes cuya función no sea el transporte de viajeros podrán circular con un número de ejes sin enfrenar de forma que se cumplan los porcentajes de frenado requeridos, pero no podrán circular más de dos vehículos consecutivos sin freno, y el último vehículo deberá llevar su freno en servicio.
- 506.6 Cuando en un vagón vacío, no pueda situarse el cambiador manual de potencia de frenado en la posición "VACÍO", se anulará su freno. En caso de que este vagón circule en cola, se cambiará su posición en el tren.
- 506.7 Cuando en un vagón cargado no pueda situarse el cambiador manual de potencia de frenado en la posición "CARGADO", su freno permanecerá en servicio, pero no entrará en el cómputo del porcentaje de peso freno.

507 **Porcentaje de frenado**

Los porcentajes de frenado necesarios en función de la velocidad son los indicados en la tabla:

Porcentaje de peso freno	Velocidad máxima
Entre el 0 y el 50 %	Específica (1)
65 %	De 40 hasta 100 km/h
85 %	De 100 hasta 120 km/h
110 %	De 120 hasta 140 km/h
140 %	De 140 hasta 160 km/h
140 %	De 160 hasta 180 km/h
155 %	De 180 hasta 200 km/h

(1).- La que, en función de las circunstancias establezca el P.M..

508 Realización de las pruebas de frenado

508.1 Tipos de pruebas de frenado

Para la realización de las pruebas de frenado se contemplan dos casos:

- Que la composición esté dotada *de equipo de supervisión de la funcionalidad del freno*.
- Que la composición no esté dotada *de equipo de supervisión de la funcionalidad del freno*.

508.2 En los trenes dotados de *equipo de supervisión de la funcionalidad del freno* deberán realizarse las pruebas de frenado siguiendo los procesos especificados en el *Manual de Operación* del tren. Debe tenerse en cuenta que, como mínimo, en este proceso de prueba se comprobará desde la cabina de conducción desde la que se va a realizar la conducción del tren:

1. El apriete y afloje de cada eje del tren.
2. La continuidad neumática de la TFA.
3. Que no existe ningún otro equipo de control de freno activo.

508.3 Las pruebas de frenado de los trenes que no disponen de *Equipo de supervisión de la funcionalidad del freno* se realizarán de acuerdo con lo establecido en el RGC.

VI DISPOSICIÓN ADICIONAL

Será de aplicación el Reglamento General de Circulación (RGC) en todos aquellos aspectos que no estén contemplados en las presentes PTO.