

## CAPÍTULO 9

# DISPOSITIVOS FERROVIARIOS

### 9.1. GENERALIDADES

El ferrocarril ha sido durante más de dos siglos un medio de transporte masivo tanto de pasajeros como de mercancía, que ha generado empleo y desarrollo por las zonas donde transita.

La ejecución actual del Plan Ferroviario Nacional tiene proyectado una longitud de 13.700 km, aproximadamente, el mismo dividirá a Venezuela en siete (7) regiones que a continuación se mencionan:

1. Sistema Ferroviario Región Central.
2. Sistema Ferroviario Región Centro-Occidental.
3. Sistema Ferroviario Región Occidental.
4. Sistema Ferroviario Región Oriental.
5. Sistema Ferroviario Región Centro-Sur.
6. Sistema Ferroviario Este-Oeste.
7. Conexiones Binacionales Intermodales.

Este plan tiene como finalidad el impulso de la actividad económica y responder a la demanda del tráfico nacional, siendo el IFE (Instituto de Ferrocarriles del Estado), el organismo encargado de ejecutarlo.

Es por ello que las operaciones comerciales de trenes a nivel nacional se reglamentarán a través de la Norma General de Circulación (NGC) vigente, en donde se tiene considerado la manera como se deben señalizar los pasos a nivel. Además se ha propuesto como objetivo final, en relación a este tema, la supresión de los mismos en los futuros tramos a construir, debido al alto riesgo que representan para la circulación de los peatones y vehículos que deben interactuar con las vías de los trenes.

#### 9.1.1. DEFINICIÓN

##### 9.1.1.1. Paso a nivel (P.N.)

En la Norma General de Circulación, se define paso a nivel (P.N.) como la intersección a un mismo nivel de una calle o carretera con una vía férrea. Son puntos que presentan alta peligrosidad en función del número de vehículos y peatones que los transitan.

##### 9.1.1.2. Tipos de pasos a nivel (P.N.)

Se pueden dividir básicamente en dos tipos:

- a) **Sin protección:** El paso a nivel, estando señalizado, no posee barreras que corten el paso a los vehículos ni señales luminosas y acústicas que avisen de la proximidad de un tren, cuya seguridad depende tan sólo del conductor del vehículo. Es obligatorio para los automóviles detenerse antes del paso a nivel.

## CAPÍTULO 9

**b) Con protección:** El paso a nivel que cuenta con barreras, semibarreras o señalización luminosa y acústica, de acción manual o automática, que cortan el paso a los vehículos al acercarse un tren. Dentro de los pasos a nivel con protección se distinguen dos tipos:

- **Semibarrera automática (S.B.A):** El que cuenta con barreras o semibarreras y señalización luminosa y acústica que se activan automáticamente al aproximarse un tren.
- **Señalización luminosa y acústica (S.L.A.):** El que no cuenta con barrera y que posee señalización luminosa y acústica, que pueden ser activadas automáticamente al aproximarse un tren o a través de un puesto de mando. Generalmente se instalan en áreas industriales y puertos.

### 9.2. AUTORIDAD LEGAL PARA LA SEÑALIZACIÓN DE PASOS A NIVEL

Con la finalidad de establecer la señalización de reglamentación en los pasos a nivel es necesario conocer sobre las disposiciones legales y de seguridad en la circulación en materia de tránsito terrestre y ferrocarriles basados en las leyes, reglamentos y normas vigente.

- Artículo 5:

*"el tránsito de ferrocarriles se regirá por leyes especiales."* (Decreto con rango, valor y fuerza de Ley de Transporte Ferroviario Nacional. Gaceta Oficial Extraordinaria N° 5.889, del 31/07/2008; Decreto N° 6.069 del 14/05/2008)

En el Reglamento de la Ley de Tránsito Terrestre vigente, se establecen los siguientes artículos:

- Artículo 364:

*"Las empresas de ferrocarriles deberán mantener en los cruces públicos los elementos de seguridad y sistemas de señalización reglamentarios, según sea la importancia y categoría del cruce (...)"*

- Artículo 365:

*"Los conductores deberán detener sus vehículos antes del cruce ferroviario y sólo podrán continuar después de comprobar que no exista riesgo de accidente".*

- d) Artículo 366:

*"Las empresas de ferrocarril y las autoridades administrativas del tránsito estarán obligados a colocar y mantener las vías que crucen a nivel una línea férrea, las siguientes señalizaciones (...)"*

- Las empresas de ferrocarril: La señalización oficial (señales verticales en la vía férrea, barreras o semibarreras y señalización luminosa y acústica).
- Las autoridades administrativas de tránsito: Las señales de reglamentación y de prevención, que se observan en cada una de las clases de pasos a nivel, mostradas más adelante.

Es importante insistir en que no deben ser colocadas señalizaciones complementarias, que den indicación a los conductores de que el paso a nivel se encuentra cerrado.

### 9.3. CRITERIOS PARA LA PROTECCIÓN DE LOS PASOS A NIVEL DE USO PÚBLICO

La protección de los pasos a nivel establecidos en el proyecto de construcción de una línea férrea se hará de acuerdo al Momento de Circulación; el cual se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Momento de Circulación} = A \times T$$

En donde,

- A = Promedio diario de tránsito (PDT) de vehículos que cruzan el paso a nivel.
- T = Número de trenes que cruzan el paso a nivel por día.

Este indicador definirá el tipo de protección a ser utilizada en el paso a nivel.

#### 9.3.1. CLASIFICACIÓN

Los tipos de protecciones se clasifican en A, B, C y D; y se describen a continuación:

- Clase A - Pasos a nivel sin barrera, controlados exclusivamente por señales verticales.
- Clase B - Pasos a nivel protegido por señales luminosas.
- Clase C - Pasos a nivel protegidos por semibarreras, dobles semibarreras o barreras automáticas o enclavadas.
- Clase D - Pasos a nivel destinados al uso exclusivo de peatones o peatones y ganado.

##### 9.3.1.1. Clase A - Pasos a nivel sin barrera, controlados exclusivamente por señales verticales

Al establecer la protección de Clase A, se instalará la señalización que, a continuación se detalla: (ver Figura N° 9.1)

- a) Señalización a la vía férrea: Señal ferroviaria de reglamentación para indicar proximidad de cruce.
- b) Señalización sobre la vialidad: Compuesto por señalización vertical y demarcación.

La protección de la Clase A se aplicará en los pasos a nivel que presenten las siguientes características:

- Pasos a nivel en vías férreas, donde no haya estación:
  1. En los tramos de la línea en los que no se alcancen velocidades del tren superiores a los 40 Km/h y el momento de circulación (A x T) sea inferior a 2.500.
  2. En los tramos de la línea en los que se alcancen velocidades del tren superiores a 40 km/h e inferiores a 120 km/h y el momento de circulación (A x T) sea igual o menor a 1.500.
  3. En los tramos de la línea en los que se alcancen velocidades del tren iguales o superiores a 120 km/h e inferiores a 160 km/h y el momento de circulación (A x T) sea igual o menor a 1.000.

# CAPÍTULO 9

■ Pasos a nivel en estaciones ferroviarias:

1. Solamente se admitirá esta protección con carácter transitorio, hasta tanto sea posible colocar la protección Clase B ó C que corresponda, de acuerdo con lo que se desarrolla más adelante en este Manual.

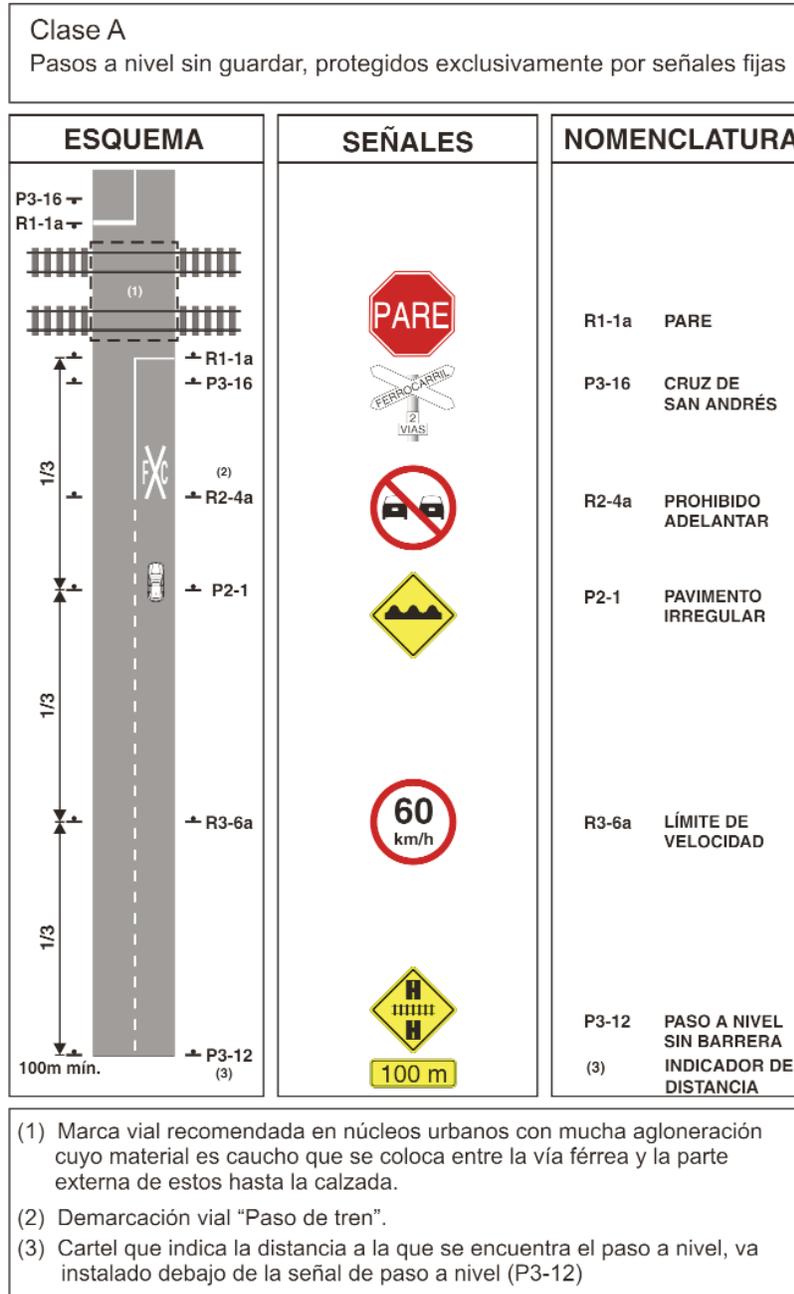


Figura 9.1. Esquema Clase A

### 9.3.1.2. Clase B - Pasos a nivel protegidos por señales luminosas y acústicas

Al establecer la protección de Clase B, se instalará la señalización que, a continuación se detalla: (ver Figura N° 9.2)

- Señalización a la vía férrea: será idéntica a la señalada para la protección de la Clase A.
- Señalización sobre la vialidad: compuesto por señalización vertical, demarcación, señalización acústica y señalización luminosa (semáforos especiales).

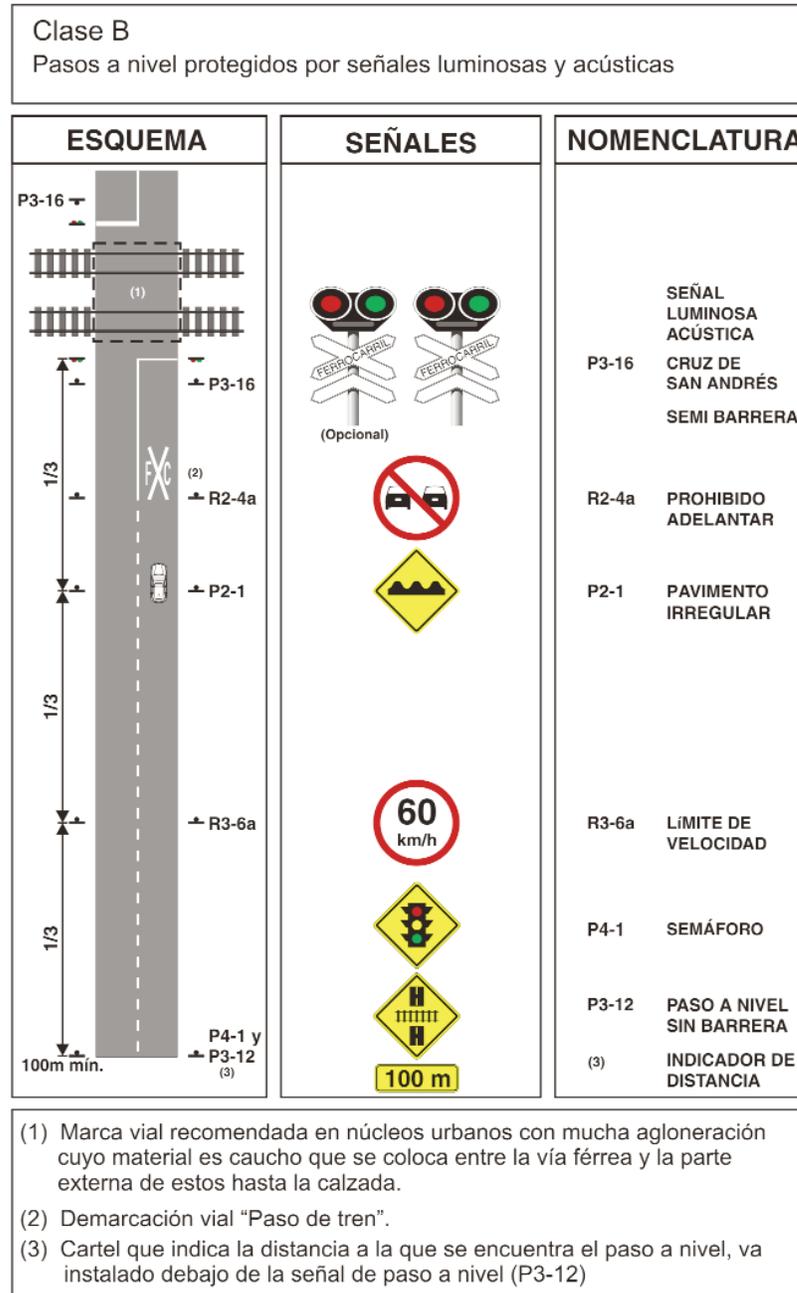


Figura 9.2. Esquema Clase B

## CAPÍTULO 9

La protección de la Clase B se aplicará en los pasos a nivel que presenten las siguientes características:

■ Pasos a nivel en vías férreas, donde no haya estación:

En los tramos de la línea en los que se alcancen velocidades del tren superiores a 40 km/h e inferiores a 120 km/h cuando:

1. El momento de circulación (A x T) sea menor a 10.000 e igual o mayor a 2.500 y el PDT sea menor a 100.
2. El momento de circulación (A x T) sea mayor de 1.500 y menor 2.500.

En los tramos de línea en los que se alcance velocidades del tren iguales o superiores a 120 km/h e inferiores a 160 km/h cuando:

1. El momento de circulación (A x T) sea menor a 10.000 e igual o mayor a 2.500 y el PDT sea menor a 100.
2. El momento de circulación (A x T) sea mayor de 1.000 y menor de 2.500.

■ Pasos a nivel en estaciones ferroviarias:

En los tramos de línea en lo que se alcance velocidades del tren superiores a 40 km/h e inferiores a 120 km/h cuando:

1. El momento de circulación (A x T) sea menor de 10.000 e igual o mayor a 2.500 y el PDT sea menor a 100.
2. El momento de circulación (A x T) sea menor de 2.500.

En los tramos de línea en los que se alcance velocidades del tren iguales o superiores a 120 km/h e inferiores a 160 Km/h cuando:

1. El momento de circulación (A x T) sea menor de 10.000 e igual o mayor de 1.500 y el PDT sea menor a 100.
2. El momento de circulación (A x T) sea menor de 1.500.

### 9.3.1.3. Clase C - Pasos a nivel protegidos por semibarreras, dobles semibarreras o barreras automáticas o enclavadas

Al establecer la protección Clase C se instalará la señalización que, a continuación se detalla: (ver Figura N° 9.3)

- a) Señalización a la vía férrea: Será idéntica a la señalada para la protección de Clase B.
- b) Señalización sobre la vialidad: Compuesto por señalización vertical, demarcación, señalización acústica, semibarreras y señalización luminosa (semáforos especiales).

La protección de Clase C se aplicará en los pasos a nivel que presenten las siguientes características:

- Pasos a nivel en vías férreas, donde no haya estación:

En los tramos de línea en los que se alcancen velocidades del tren superiores a 40 km/h e inferiores a 160 Km/h, cuando:

1. El momento de circulación (A x T) sea menor a 10.000 e igual o mayor a 2.500 y el PDT sea menor a 100.
2. El momento de circulación (A x T) sea mayor de 1.500 y menor a 2.500.

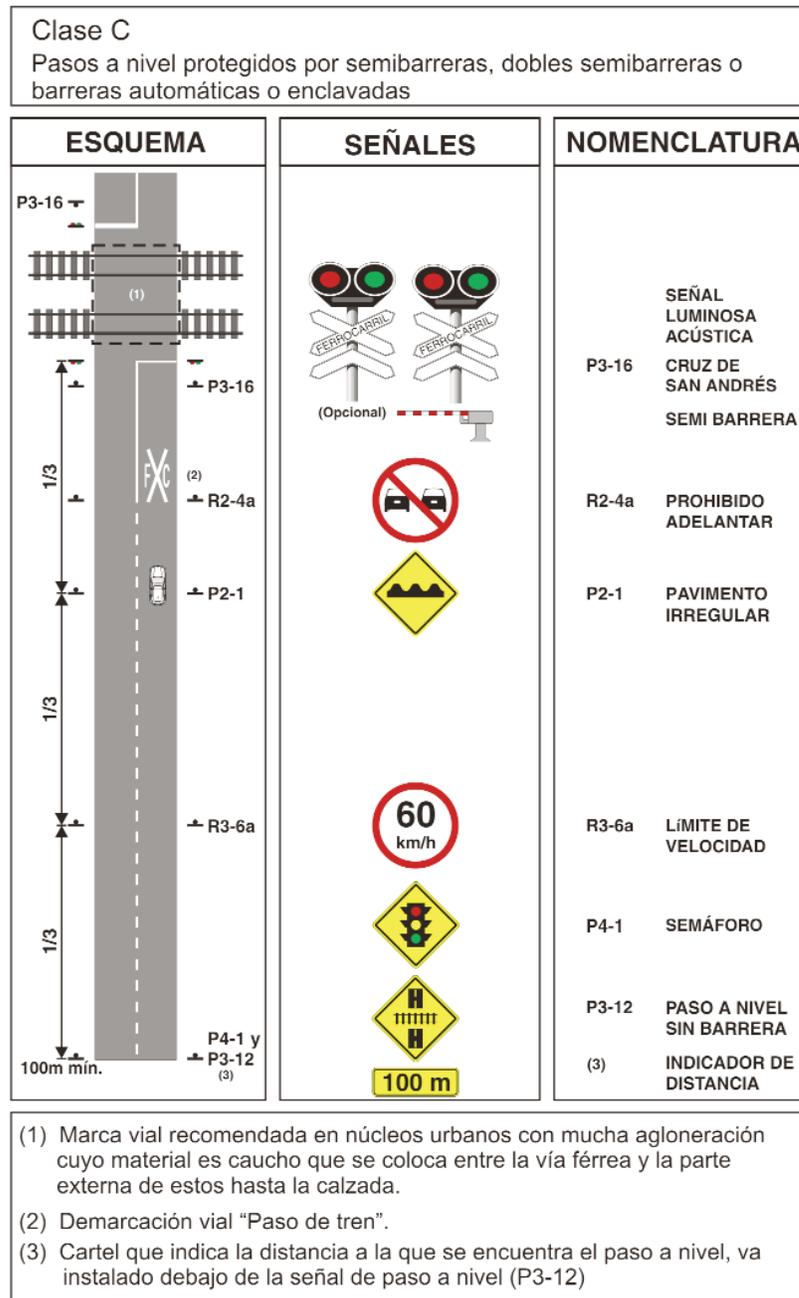


Figura 9.3. Esquema Clase C

## CAPÍTULO 9

En los tramos de línea en los que se alcance velocidades del tren iguales o superiores a 120 km/h e inferiores a 160 km/h cuando:

1. El momento de circulación ( $A \times T$ ) sea menor a 24.000 y mayor o igual a 10.000.
2. El momento de circulación ( $A \times T$ ) sea menor a 10.000 e igual o mayor a 2.500 y el PDT sea mayor o igual a 100.

■ Pasos a nivel en estaciones ferroviarias:

En los tramos de línea en los que se alcance velocidades del tren superiores a 40 km/h e inferiores a 120 km/h, cuando:

1. El momento de circulación ( $A \times T$ ) sea mayor o igual a 10.000 y menor a 24.000.
2. El momento de circulación ( $A \times T$ ) sea menor de 10.000 y mayor o igual a 2.500 y el PDT sea mayor o igual a 100.

En los tramos de línea en los que se alcancen velocidades del tren iguales o superiores a 120 km/h e inferiores a 160 km/h, cuando:

1. El momento de circulación ( $A \times T$ ) sea mayor o igual a 10.000 y menor a 24.000.
2. El momento de circulación ( $A \times T$ ) sea menor de 10.000 y mayor o igual a 1.500 y el PDT sea mayor o igual a 150.

### 9.3.1.4. Clase D - Pasos a nivel destinados al uso exclusivo de peatones o peatones y ganado

Al establecer la protección Clase D, se instalará la señalización en vías férreas que a continuación se detalla, independiente a la velocidad ferroviaria que se alcance en los tramos (ver Figura N° 9.4).

- a) Señalización a la vía férrea: Será idéntica a la señalada para la protección Clase A.
- b) Señalización a la carretera: Compuesta por señalización vertical.

### 9.3.1.5. Resumen de clases de protección para los pasos a nivel

A continuación se muestra la tabla resumen de los criterios para la instalación de las clases de protección para pasos a nivel.

**Tabla 9.1. Resumen de criterios de instalación**

TIPO DE PROTECCIÓN	CRITERIOS DE INSTALACIÓN	
	Vías férreas sin estación	Vías férreas con estación
<b>Clase A</b>	En general, cuando el valor de $A \times T < 1.000$	Carácter transitorio o hasta que pueda colocar Clase B o C
<b>Clase B</b>	En general, cuando $2.500 \leq A \times T < 10.000$ y $A < 100$	En general, cuando $1.500 \leq A \times T < 10.000$ y $A < 100$
<b>Clase C</b>	En general, cuando $2.500 \leq A \times T < 10.000$ y $A \geq 100$	En general, cuando $10.000 \leq A \times T < 24.000$ y $A \geq 100$ . En P.N que no sean peatonales ni áreas privadas
<b>Clase D</b>	Es obligatoria la instalación de señalización específica peatonal, ver Figura 9.4 de este manual	No aplica



## CAPÍTULO 9

Cuando su localización se encuentre en la vía pública, se colocarán de acuerdo a los establecidos en las figuras de las diversas clases de pasos de nivel, mostradas previamente, y el estudio correspondiente para su instalación.

Se recomienda a los organismos viales correspondientes, la colocación de la señal de "PARE" para reforzar la detención de vehículos en el sitio apropiado para ello.

### 9.5. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS SEÑALES UBICADAS EN LOS PASOS A NIVEL

El requisito básico de una señal es que sea legible por los usuarios y su mensaje sea entendido a tiempo para permitir una reacción adecuada y rápida del receptor.

Esto implica que las señales deberán tener una buena visibilidad, tamaño adecuado de letras, símbolos y leyendas cortas.

La uniformidad y simplicidad en el diseño, posición y aplicación son importantes, puesto que esto ayuda al reconocimiento y entendimiento del mensaje, favoreciendo al receptor a dar en todo momento la misma interpretación.

### 9.6. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Las señales asociadas a las intersecciones con las vías férreas cumplen dos funciones básicas: reglamentar el paso de vehículos a través de la vía férrea y prevenir e informar a los conductores y peatones sobre las diferentes situaciones riesgosas que se pueden presentar.

Las características de las señales verticales se encuentran especificadas en el capítulo 2 de este Manual.

Las señales verticales para pasos a nivel se clasifican en:

- Señales de reglamentación para peatones en pasos a nivel (F).
- Señales de reglamentación.
- Señales de prevención.

#### 9.6.1. SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN PARA PEATONES EN PASOS A NIVEL (F)

A continuación se presentan la señal de reglamentación (F) aplicable para la regulación de la circulación de peatones sobre las vías férreas:

---

### PASO PEATONAL SOBRE VÍA FÉRREA (F)

Estas señales tienen por objeto indicar exclusivamente a los peatones las limitaciones, prohibiciones o restricciones sobre el paso de la vía férrea. Deben ser de fondo blanco, letra y orla negra, estas señales se colocarán como complemento del semáforo peatonal o la cruz de San Andrés.

F1 "ATENCIÓN AL TREN"

F2 "ATENCIÓN AL SEMÁFORO"

F3 "PASO EXCLUSIVO DE PEATONES"



F1



F2



F3

---

### 9.6.2. SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN

Estas señales tienen por objeto indicar a los conductores y peatones las limitaciones, prohibiciones o restricciones sobre el uso de la vía.

Las señales de reglamentación serán las establecidas en el Capítulo 2, Sección 2.2 "Señales de Reglamentación" de este Manual.

## CAPÍTULO 9



### 9.6.3. SEÑALES DE PREVENCIÓN

Estas señales tienen por objeto advertir a los conductores y peatones sobre la existencia de una condición peligrosa y la naturaleza de ésta.

Requieren que los usuarios tomen las previsiones del caso, ya sea reduciendo la velocidad o realizando maniobras necesarias para su propia seguridad y la de otros usuarios de la vía.

Las señales de prevención deberán ubicarse con la debida anticipación, de manera que los conductores y peatones tengan el tiempo adecuado para percibir, identificar, tomar la decisión y ejecutar con seguridad la maniobra que la situación requiera.

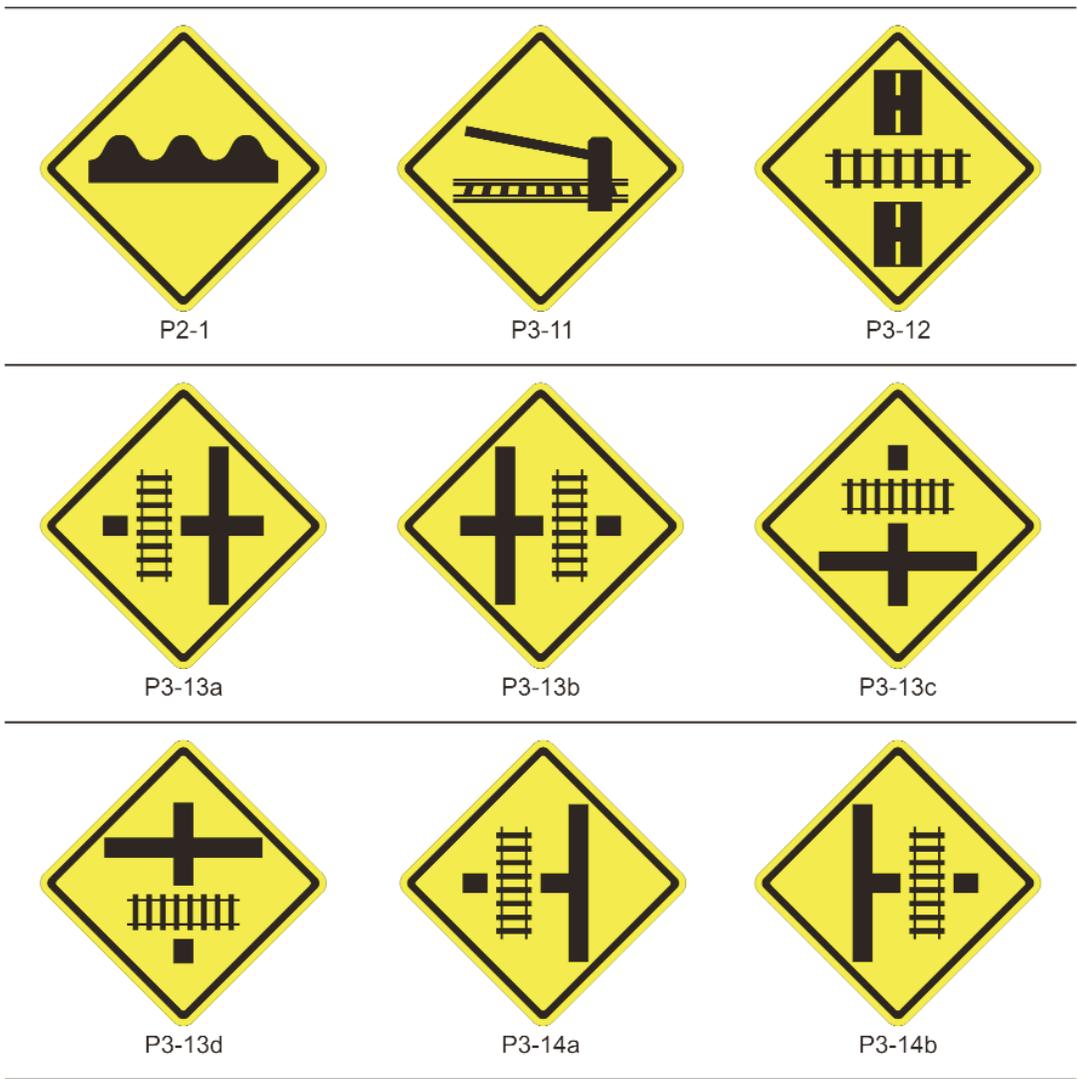
La distancia será determinada utilizando los valores mostrados en la Tabla 9.2.

**Tabla 9.2. Ubicación Longitudinal de las señales de prevención**

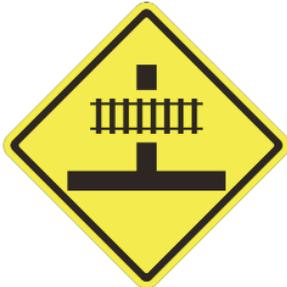
<b>Velocidad (km/h)</b>	30	40	50	60	70	90	100	110
<b>Distancia (m)</b>	30	40	55	75	115	135	155	175

Las señales de prevención deben cumplir con las características técnicas generales establecidas en el Capítulo 2, Sección 2.3 “Señales de prevención” de este Manual.

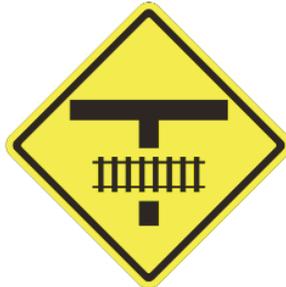
A continuación se presentan algunas de las señales de prevención aplicables para la regulación del tránsito en los pasos a nivel con o sin intersecciones de vías.



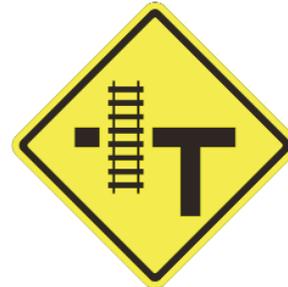
# CAPÍTULO 9



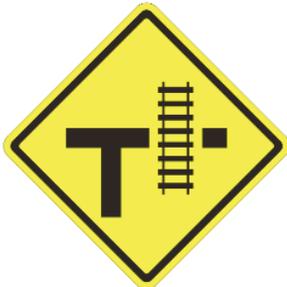
P3-14c



P3-14d



P3-15a



P3-15b



P3-16

## 9.7. DEMARCACIÓN

La demarcación esta conformada por un símbolo (cruz de San Andrés), letras y líneas que se pintan sobre el pavimento y estructuras de la vía. Se emplea para regular la circulación, advertir o guiar a los conductores.

La colocación de la demarcación requiere pavimentos relativamente indeformables, lisos y compactos, por lo que no se pueden aplicar en caminos de tierra o granzón. Sólo se deben utilizar demarcaciones planas. En la Figura 9.5 se muestra el esquema y las dimensiones de la demarcación que se debe utilizar en el pavimento para señalar los pasos a nivel.

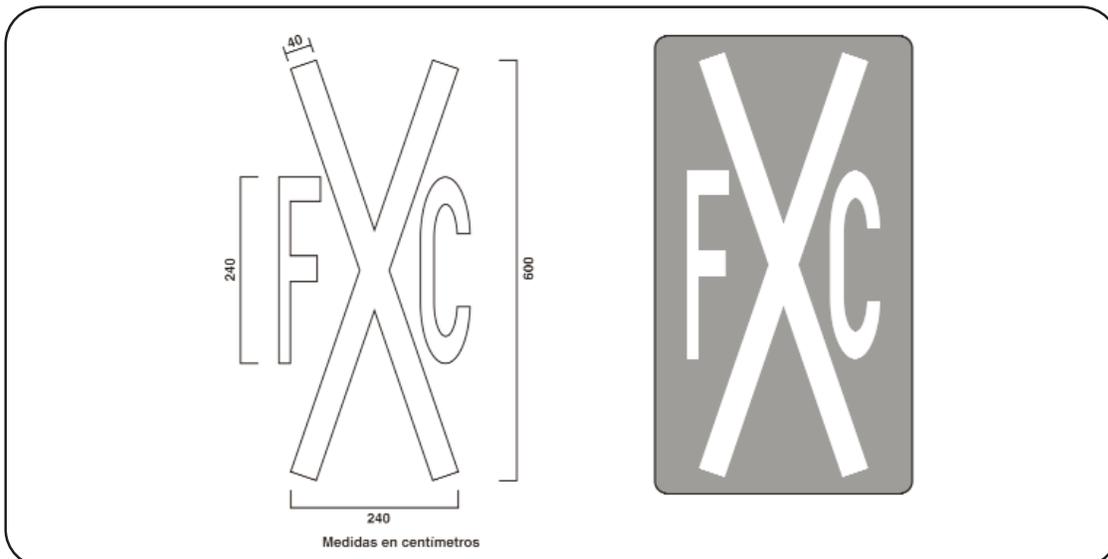


Figura 9.5. Demarcación en el pavimento para señalar los pasos a nivel

A partir de la señal vertical de “PROHIBIDO ADELANTAR” (R2-4) la línea central debe ser una línea continua de 10 a 15 cm de ancho y 30 metros de largo, de acuerdo a lo establecido en el capítulo 3, sección 3.2.1 de este Manual.

Deben usarse líneas de “PARE”, para indicar el sitio exacto detrás del cual sea requerido que se detengan los vehículos en concordancia con una señal de “PARE”, semáforo u otro dispositivo instalado en el paso a nivel.

Las líneas de “PARE”, deben pintarse como mínimo a 1,20 metros antes de la barrera y deben ser líneas blancas continuas de 60 centímetros de ancho. Se extenderá a través de todos los canales de aproximación.

La señal de “PARE” debe colocarse alineada con la línea de “PARE”. Sin embargo, si la señal no pudiera ser colocada exactamente en el sitio donde los vehículos deben parar, la línea de “PARE” si debe colocarse en ese lugar.

## 9.8. SEMÁFORO ESPECIAL EN CRUCES FERROVIARIOS A NIVEL Y BARRERAS PARA INDICAR LA APROXIMACIÓN DE TRENES

### 9.8.1. SEMÁFORO ESPECIAL PARA VEHÍCULOS

#### 9.8.1.1. Color

Los semáforos para cruces a nivel de ferrocarril con vías son intermitentes y se componen de dos luces rojas dispuestas horizontalmente (bombillo incandescente o LED), que se encienden y apagan en forma alternada a intervalos previamente establecidos. Ver Figura N° 9.6.



Figura 9.6. Ejemplo de semáforos utilizados en pasos a nivel

#### 9.8.1.2. Caras

Las caras de los semáforos quedarán orientadas hacia el tránsito que se aproxime al cruce con la vía del ferrocarril de tal manera que brinde la máxima visibilidad al conductor.

Se podrán instalar más de una cara en el mismo poste, con el auxilio de un soporte tipo ménsula, en los siguientes casos:

## CAPÍTULO 9

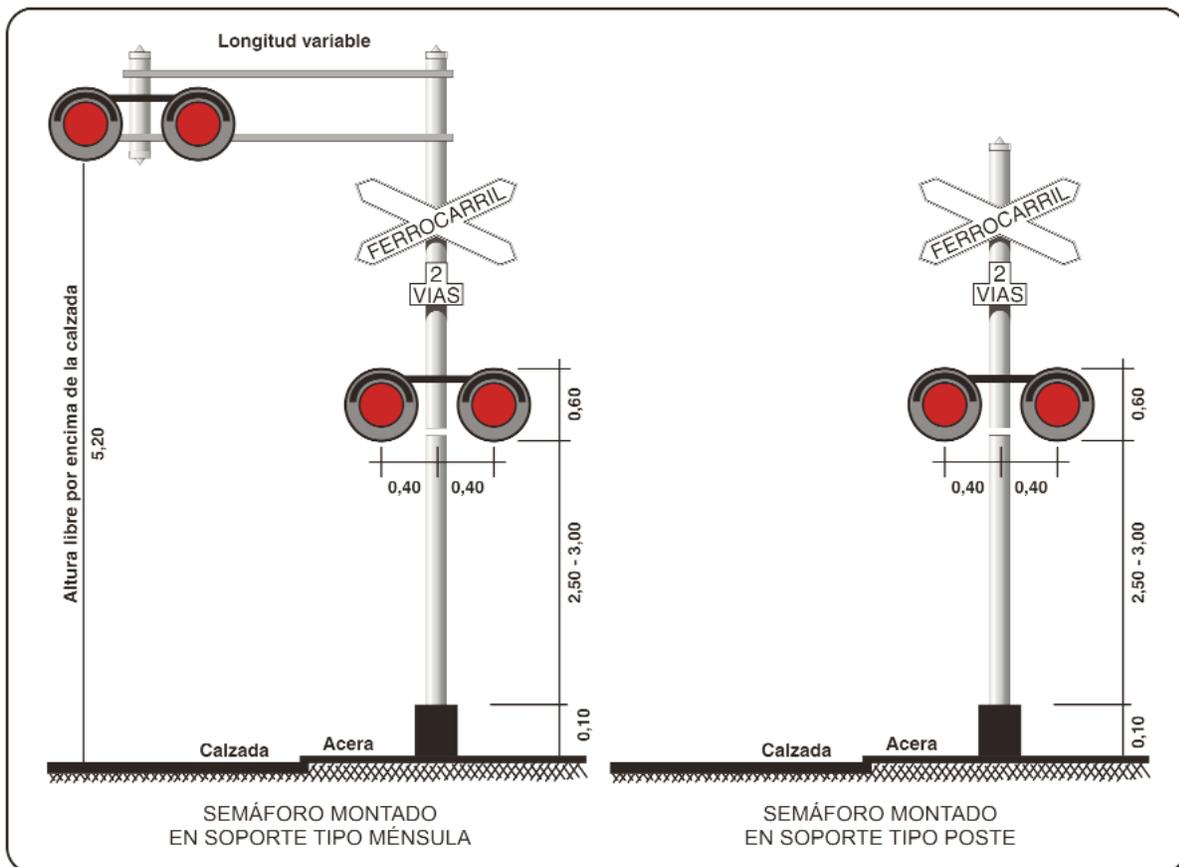
- Cuando al acceso principal concurren uno o más vías adyacentes próximos al cruce del ferrocarril.
- Donde se necesite una mayor visibilidad de los semáforos como en vías de varios canales.
- Cuando se requiera un énfasis adicional como en carreteras y vías expresas de alta velocidad y volumen vehicular.
- En lugares donde el conductor pueda distraerse fácilmente.

### 9.8.1.3. Lentes

Las lentes serán de forma circular con un diámetro de 30 cm, deberán estar provistos de una pantalla de color negro con un diámetro de 50 cm, colocada en la parte posterior de la lente para proporcionar mayor visibilidad a la indicación. Además llevarán una visera en la parte superior.

### 9.8.1.4. Ubicación

Los semáforos se instalarán de manera que den la indicación debida a los vehículos que se aproximan por la vía, tendrán la forma y dimensiones indicadas en la figura 9.7. En algunos casos, cuando se estime conveniente hacer más efectivo el semáforo por circunstancias especiales pueden instalarse timbres o campanas accionadas automáticamente.

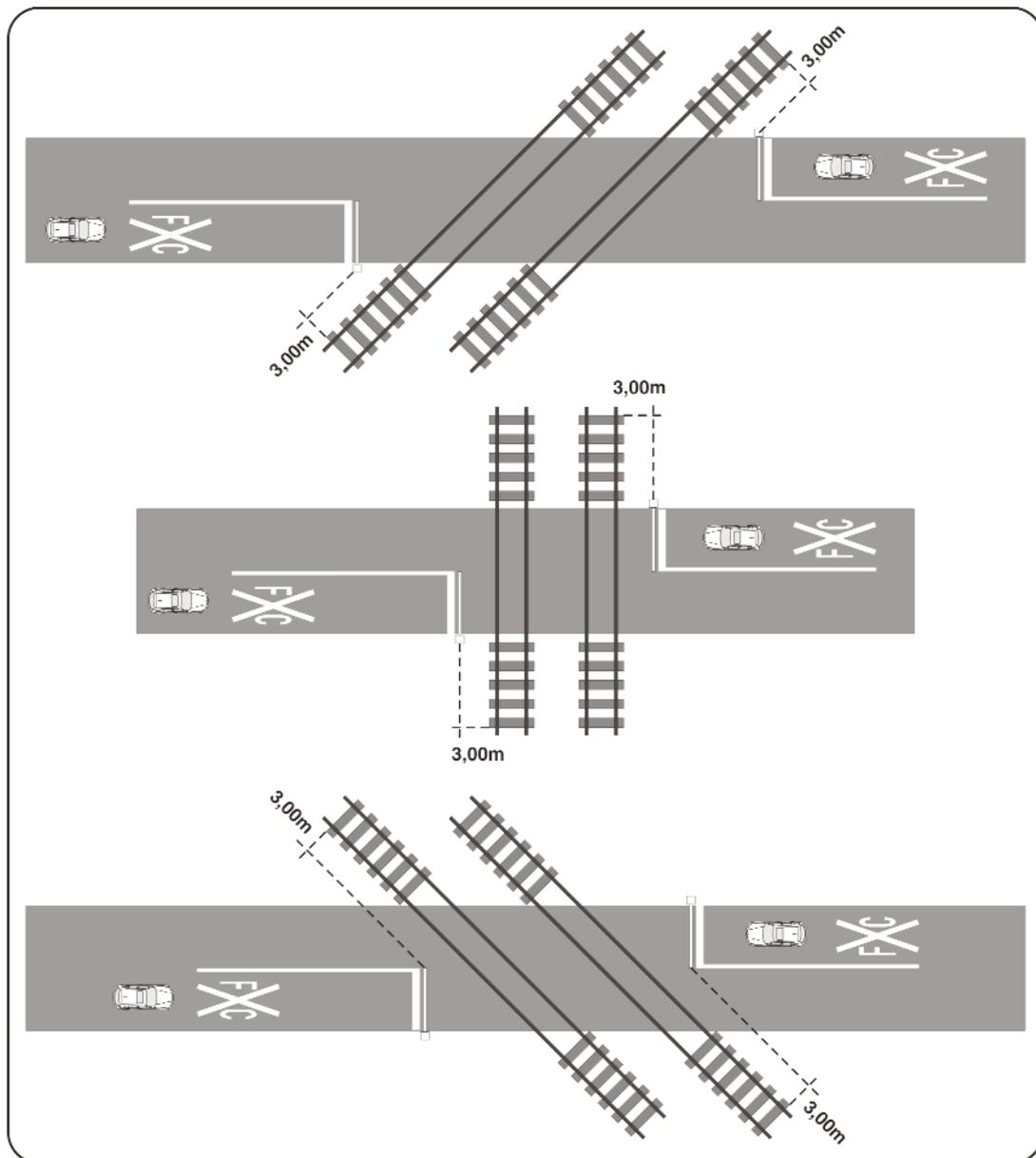


**Figura 9.7. Disposición de semáforos sin barreras para indicar la aproximación de trenes**

### 9.8.1.5. Ubicación longitudinal

En cada intersección vehicular con una vía férrea o más se instalará un semáforo especial, excepto en calles con circulación de un solo sentido, en la que se colocará sólo en el lado del acceso vehicular. Los semáforos especiales se colocarán preferentemente a la derecha del tránsito que se aproxima.

La distancia que mediará a lo largo de la calle o carretera entre la parte más cercana del semáforo o la barrera en su posición horizontal y el riel más próximo será de 3 metros como mínimo. Dicha longitud se medirá normal al eje de la vía férrea, como se indica en la figura 9.8.



**Figura 9.8. Ubicación longitudinal de los semáforos y barreras**

## CAPÍTULO 9

### 9.8.1.6. Ubicación lateral

Los semáforos especiales se colocarán a no menos de 60 centímetros de la vía, medidos éstos a partir de la orilla de la calzada cuando dicho acotamiento se prolongue sobre los rieles.

### 9.8.1.7. Altura del semáforo

La parte inferior de las lentes de los semáforos deberá quedar a una altura no menor de 2,50 metros ni mayor de 3 metros, medida sobre el nivel de la orilla de la calzada o de la acera cuando se instalen en soportes tipo poste. Sí quedan sobre la vía, la altura libre no debe ser mayor de 6 metros ni menor de 4,50 metros.

## 9.8.2. SEMÁFOROS PEATONALES

Para este tipo de semáforo se tomó como referencia la especificación técnica E.T. 03.365.520.0 “Sistema de Protección Peatonal en Instalaciones de Pasos a Nivel” de la dirección técnica de la Jefatura de Señalización de la Red Nacional de Ferrocarriles Españoles (RENFE).

De igual forma se ha creado una norma COVENIN (semáforos peatonales en pasos a nivel ferroviarios) donde aparecen descritas todas las características del montaje eléctrico, dimensiones de la cara del semáforo peatonal, altura, ubicación, entre otros.

### 9.8.2.1. Condiciones funcionales

Se instalarán dos señales peatonales luminosas por cada paso a nivel. En aquellas instalaciones donde exista un paso a nivel peatonal a cada lado del paso de vehículos, se dispondrán de cuatro (4) señales peatonales, dos (2) por cada paso.

En las instalaciones donde el paso a nivel peatonal sea prolongación del paso de vehículos, se instalarán señales luminosas peatonales de 20 cm de lado, con la indicación de la silueta humana en posición de ALTO luciendo en rojo. Dicha señal, cuya denominación es señal peatonal de “FOCO”, se instalará mediante un soporte acodado en el mismo poste de la señal de vía del paso a nivel. En aquellos casos donde no sea posible, la señal se colocará sobre un poste independiente.

Si la instalación corresponde a un paso a nivel exclusivo de peatones o de peatones y ganado, se dispondrán dos señales peatonales especiales que incorporarán una señal luminosa representando la silueta humana en posición de ALTO y en rojo fijo, y la señal “ATENCIÓN NO PASE”. Para ello es necesario disponer de un destellador homologado, como los utilizados para las señales a la vía de los pasos a nivel. Esta señal se denomina señal peatonal autónoma de pantalla, también se incorporará en el interior de la señal luminosa, la señal acústica.

En todos los casos, las señales peatonales estarán situadas de manera que, los peatones observen la señal colocada en la banda contraria de la vía donde ellos estén situados.

En instalaciones con cuatro ó más vías se situarán señales dobles; es decir, en cada poste de señal se colocarán dos cabezas de señal orientadas en cada sentido.

Las indicaciones luminosas se activarán al producirse el aviso de presencia de tren, permaneciendo en dicha posición hasta que se produzca el paso completo del ferrocarril. En la semibarrera automática (S.B.A) la señal acústica permanecerá activada desde el instante de producirse el aviso hasta la comprobación del cierre de las barreras del paso a nivel.

En pasos a nivel con señalización luminosa y acústica (S.L.A.) y en los de uso exclusivo de peatones o peatones y ganado, las señales acústicas permanecerán activadas desde el instante de producirse el aviso hasta el paso completo del tren que lo produjo.

La relación entre las señales al ferrocarril y las peatonales, se establecerá de tal modo que la falta de indicación de una del total de las señales peatonales instaladas, llevará a las del ferrocarril a su situación más restrictiva, frenado del tren.

En las S.B.A, S.L.A y pasos peatonales, las señales al ferrocarril presentarán el aspecto de aspa amarilla a destellos, de acuerdo a lo dispuesto en las normativas del IFE.

Se describen a continuación las características comunes a las señales peatonales de foco y las especiales de pantalla.

- Las cabezas de señal utilizarán como fuente de luz diodos luminiscentes (LED). La conexión eléctrica se efectuará en una regleta alojada en el interior de la cabeza o cara de la señal con indicación de polaridad.
- Las señales peatonales se colocarán, en todo caso, a una altura aproximada de dos (2) metros, bien en poste independiente, o el poste de la señal de vía del paso a nivel, siendo su base igual a la de esta última.
- La sujeción de la cabeza o cara al soporte o poste se realizará mediante rosca de 1½" permitiendo el ajuste de su posición horizontal.
- Las cabezas o caras de señal peatonal deberán permitir su cierre mediante candado de seguridad y garantizar su estanqueidad, así como garantizar el sistema de aireación.

#### **9.8.2.2. Aplicación**

Las señales peatonales que se describen en la norma COVENIN (semáforos peatonales en pasos a nivel ferroviarios), son para aplicación en pasos a nivel clase "B" y "C" con vehículos y peatones (señal peatonal de foco) y para pasos a nivel clase "D" de uso exclusivo de peatones o peatones y ganado (señal peatonal autónoma de pantalla).

### **9.8.3. CARACTERÍSTICAS DE LAS BARRERAS**

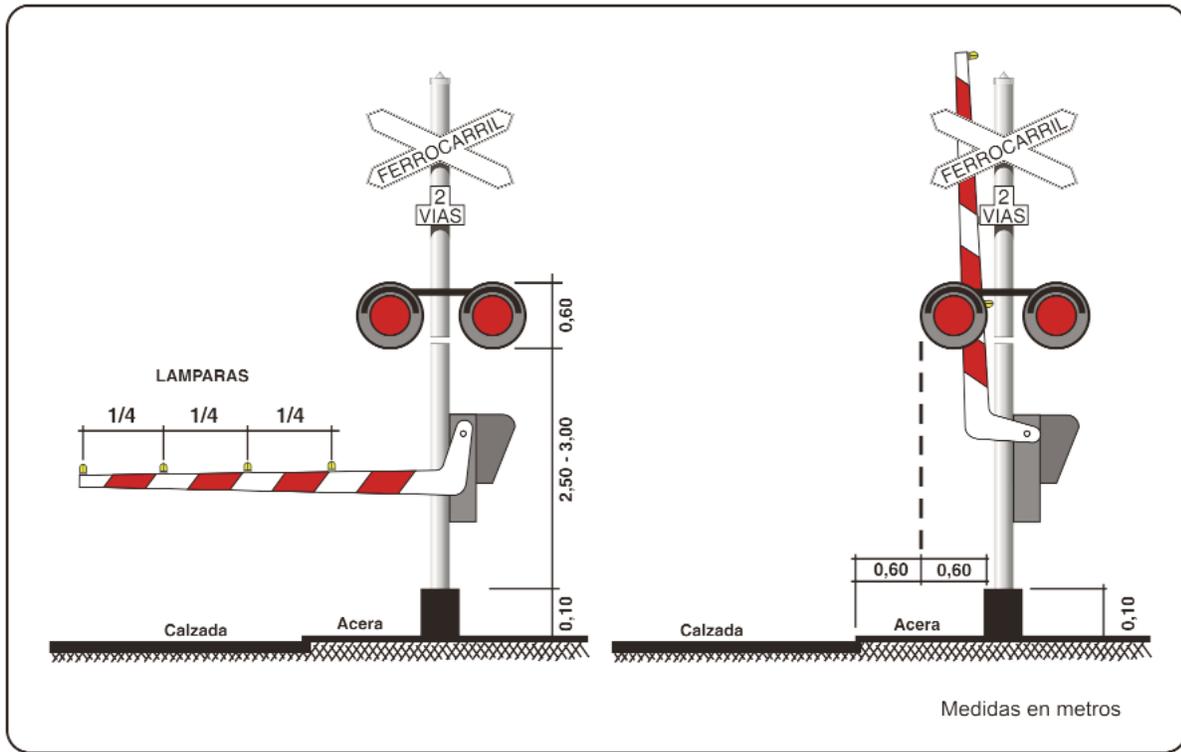
#### **9.8.3.1. Forma y tamaño**

Las barreras para la protección del tránsito de una vía en un cruce a nivel con ferrocarril serán de longitud variable (L) de forma trapezoidal con la base menor de 15 cm y la mayor de 30 cm formando un ángulo de 90 grados con su lado superior (Ver Figura 9.9)

Las barreras deberán ser automáticas y se equiparán con tres luces rojas sobre la parte superior del travesaño, separadas entre sí y de los extremos a ¼ L, se iluminarán en los dos sentidos del tránsito de la vía ante la aproximación de un tren.

## CAPÍTULO 9

La luz más próxima a la punta se iluminará en forma fija y las otras dos se encenderán y apagarán alternadamente en forma sincronizada con las luces del semáforo que indican la aproximación del tren. Las lentes instaladas sobre la barrera tendrán un diámetro mínimo de 30 cm (Ver Figura 9.9).



**Figura 9.9. Disposición de semáforos con barreras para indicar la aproximación de trenes**

### 9.8.3.2. Color

Las barreras se pintarán con franjas diagonales de 40 cm de ancho de color blanco y rojo, ambos retrorreflectivos, en forma alternada con una inclinación de 45° grados descendiendo hacia la izquierda.

### 9.8.3.3. Ubicación

Una barrera automática servirá como complemento de un semáforo de ferrocarril intermitente. Las barreras deben instalarse en el mismo soporte del semáforo. Sin embargo, si las condiciones lo demandan se pueden colocar sobre postes, pedestales o estructuras independientes ubicadas entre el semáforo y la vía del tren; es decir, antes del semáforo.

### 9.8.3.4. Altura

La parte inferior de la barrera cuando esté en posición horizontal deberá quedar a una altura mínima de 1 metro y máxima de 1,40 m sobre la calzada.

## **9.9. SISTEMAS COMPLEMENTARIOS A LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN DE LOS PASOS A NIVEL**

Las instalaciones de protección de pasos a nivel garantizan la seguridad del tránsito vehicular y ferroviario, pudiendo éstas, además, complementarse con otros sistemas de control que se incorporen a la instalación de protección propiamente dicha, con el fin de reforzar la seguridad. Algunos de los sistemas complementarios se mencionan a continuación:

- Detectores.
- Pavimento antideslizante de caucho.
- Detección de obstáculos en la calzada.
- Pasos específicos peatonales adosados a protecciones Clase C.

## **9.10. INTERSECCIONES ESPECIALES**

Las intersecciones de vías con líneas férreas cuando éstas se produzcan dentro de zonas industriales o portuarias o en los accesos a las mismas, no tendrán la consideración de pasos a nivel a los efectos establecidos en este Manual.

Dichas intersecciones habrán de dotarse de la protección de Clase A que corresponda, conforme a lo establecido en este Manual y los trenes deberán limitarse a circular por aquéllos pasos a nivel a una velocidad igual o inferior a 40 km/h.

# CAPÍTULO 9