



**FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM  
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA**

# **CURSO INSTITUCIONAL**

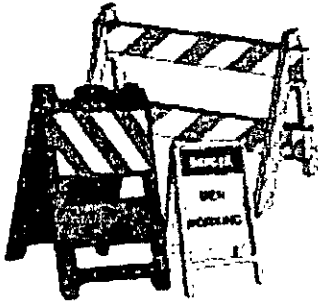
## **SEÑALAMIENTO Y CONTROL VEHICULAR EN CARRETERAS**

**Del 07 al 08 de junio de 2002**

# ***APUNTES GENERALES***

CI-047

**Instructor: Ing. David Padilla Gerogge  
CAPUFE – CONSERVACIÓN OAXACA  
Junio del 2002**



# SEÑALAMIENTO Y CONTROL VEHICULAR EN CARRETERAS

## 1. SEÑALIZACIÓN

La existencia de la señalización obedece a la necesidad de ofrecer información y seguridad al usuario de calles y carreteras. Debido al incremento del parque vehicular se ha incrementado el número de accidentes. En los últimos años se han hecho esfuerzos por unificar los criterios de uso de los dispositivos de control de tránsito prácticamente en todo el continente americano.

La simbología empleada en la actualidad tiene la ventaja de poder ser comprendida más fácilmente que un texto, es decir, en lugar de letreros se ha optado por usar símbolos, que representan el mensaje que se desea transmitir al usuario. La unificación mundial de la simbología incrementa notoriamente el nivel de servicio ya que, de otra manera, se provoca un caos peligroso así como reacciones desfavorables en el público. En 1952 la Organización de la Naciones Unidas (ONU) presentó un sistema internacional de señales producto de un estudio extenso realizado por varios expertos. Este sistema se basa en dos factores básicos: legibilidad y reacción del individuo. El objetivo es causar el menor cambio posible al usuario. Este sistema se ha adoptado en México desde 1957 oficializándose su uso en 1965.

Por otro lado, teniendo en cuenta la diversidad cultural del país y por ende la existencia de múltiples sitios históricos, culturales, artesanales, etc. en 1978 la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), la Secretaría de Turismo y la entonces Secretaría de Asentamientos Humanos y Obra Pública (SAHOP) crearon el Sistema Nacional de Señalamiento Turístico.

Como definición más formal se entiende por dispositivo de control al elemento que previene, regula y guía a un usuario que hace uso de una calle o carretera y que son instalados por una autoridad pública. Existen distintos tipos de control como son las señales, las marcas, obras y dispositivos diversos, dispositivos para protección en obra y semáforos.

Los requisitos fundamentales que debe cumplir un dispositivo de control son:

- Satisfacer una necesidad
- Llamar la atención
- Transmitir un mensaje simple y claro
- Imponer respeto a usuarios de calles y carreteras
- Estar en el lugar apropiado a fin de dar tiempo para reaccionar.

Para que un dispositivo de control sea efectivo debe satisfacer los siguientes requisitos:

Diseño. La combinación de forma, tamaño, color, contraste, composición, iluminación o efecto reflejante, deberán llamar la atención del usuario y transmitirle un mensaje simple y claro.

Ubicación. El dispositivo debe estar ubicado dentro del *cono visual del conductor* para facilitar su lectura e interpretación, de acuerdo con la velocidad de su vehículo y dar el tiempo adecuado para una respuesta apropiada.

Uniformidad. Los dispositivos de control iguales o similares deberán usarse de manera consistente con el fin de encontrar igual interpretación del mensaje a transmitir a lo largo de su recorrido.

Conservación. Los dispositivos de control deberán mantenerse física y funcionalmente conservados, esto es, limpios y legibles y deberán ser reemplazados con absoluta prontitud.

### **Cono visual del conductor**

La visión normal de una persona viendo hacia el frente abarca un ángulo de 180°. Casi todas las personas percibe lo que sucede a ambos lados de la cabeza pero sin distinguir detalles. Éstos únicamente se identifican en un ángulo más cerrado, llamado ángulo central de visión periférica, que varía entre 120° y 160°.

También hay personas que padecen un defecto conocido como visión de túnel, que consiste en la incapacidad de distinguir fuera de cierto cono visual. El caso es crítico cuando el ángulo de visión es menor a 140° y, bajo esta circunstancia, la persona no deberá conducir un vehículo.

Algo semejante a la visión de túnel sucede a las personas que conducen a alta velocidad. A medida que el vehículo aumenta la velocidad el conductor sufre de visión de túnel, debido a que enfoca a mayor distancia, dejando de percibir detalles de los lados. Sólo ve claramente dentro de un cono cuyo vértice es el centro de los ojos. En una ciudad, en donde hay múltiples detalles y precauciones que tomar, la velocidad no debe ser alta porque el conductor pierde la capacidad de distinguir lo que sucede a su alrededor inmediato.

Debido a la concentración visual, el alcance efectivo de la visión periférica se contrae al incrementarse la velocidad, desde un ángulo central de 100° a 30 km/h hasta un ángulo de 40° 100 km/h. En otras palabras, si se atraviesa un poblado a 100 km/h, no se perciben los detalles que estén dentro de un ángulo cerrado de 40°. Este aspecto es importante, ya que la lectura de textos se puede realizar sobre señales que estén ubicadas en ciertos ángulos.

Igualmente, a medida que aumenta la velocidad del vehículo aumenta la distancia a la cual la persona está enfocando su visión. Así se tiene que a una velocidad de 30 km/h la vista de la persona está fija en un punto a 300 metros y a 80 km/h, la vista estará fija a 450 metros.

## **Significado de los colores**

El color es una **sensación** que por lo general es creada por la irradiación que llega de los cuerpos iluminados o luminosos al ojo o la piel y que allí es transformada por células sensoriales específicas en excitación nerviosa, es enviada al cerebro y entra allí a la conciencia del ser humano como color. Se trata de un proceso biológico complicado y todavía falta mucho para que todos sus detalles sean investigados. Una sensación presupone la existencia de un cuerpo vivo capaz de recibir sensaciones.

Aplicado al caso del color como sensación, esta cognición significa que por lo general se necesita de una causa física (irradiación) para estimular la célula sensorial de manera específica. Estas células sensoriales tienen que funcionar y hacer parte de un organismo vivo que se haga consciente de los estímulos de forma y de color. Entonces el ojo no puede estar ciego, tiene que vivir. Sin este término biológico ni esta presuposición el color no existe en absoluto. Concretamente, el color es un resultado sensorial subjetivo y elemental dentro de nuestras percepciones.

## **Espectro y longitud de onda**

Todo lo que vemos tiene que estar iluminado. Sin ello, nuestro ojo se convierte en un absurdo. No podríamos hablar entonces ni de colores distintos ni de luminosidad distintas. La fuente de luz natural que ilumina todo es el sol. La luna también recibe su luz del sol.

Además de las fuentes naturales de luz, existen las fuentes artificiales.

## **La luz es un espectro**

¿Qué es un espectro? En 1866, el sabio Newton hizo pasar la luz del sol refractada por un prisma de vidrio. De esta forma podía ver en la pared blanca enfrente una franja de luz de los colores del arco iris, rojo, anaranjado, amarillo, verde, azul, índigo y morada. Cada uno de estos colores o variedades de luz coloridas tenían una calidad física diferente por lo que se vio distinto para el ojo.

Dado que la banda de luz blanca o el haz de rayos se refractó, Newton tuvo que suponer que cada variedad de luz, cuando atraviesa el aire o el cristal, toma una dirección diferente. Después ordenó las variedades de luz según sus distintas refracciones.

Es conocido que la luz constituye una manifestación de oscilación que se propaga de una manera sumamente rápida. Las distintas variedades de luz se diferencian claramente por su frecuencia (número de oscilaciones por segundo), en su duración de oscilación y su longitud de onda.

Si una fuente de luz tiene un espectro continuo, es decir si contiene por decirlo así todas las longitudes de onda en una transición fluida, entonces para nuestro ojo aparece como blanca. Pero al quitar una sola longitud de onda como línea espectral o franja, adquiere un aspecto completamente distinto, colorido.

## **Sicología de los colores**

Por lo dicho hasta ahora, todavía no hemos obtenido una pregunta o una respuesta acerca de la estimulación sensorial que el color ejerce sobre nuestro sentimiento, así como tampoco sobre nuestro organismo. Se ha mostrado de que forma son percibidos y transmitidos los colores. Las investigaciones psicológicas indagan sobre los efectos que tienen los estímulos de los tonos de color sobre el ser humano, cómo son valorados, qué reacciones pueden causar, que nociones y asociaciones pueden desencadenar en el ser humano.

El ser humano es un todo. Sus órganos sensoriales son sólo nexos de unión entre el mundo exterior real y el imaginado, son algo así como órganos tanto del alma como del cuerpo. El alma relaciona sensaciones y representaciones orgánicas, sensaciones y estímulos y funciones orgánicas. Cada órgano sensorial dispone sólo de las respuestas acordes a los estímulos que recibe. Así los puntos sensoriales de calor de la piel solamente transmiten sentimientos de calor, los puntos de frío solamente de frío. Si se estimula demasiado estos puntos, sobrevienen sensaciones de dolor. Sentimos calor o frío, y el cuerpo en concordancia reacciona fisiológicamente, por ejemplo sudando o pasando frío, y eventualmente a través de mutaciones celulares patológicas.

### **Relaciones individuales con los colores**

Además de los caracteres con validez general, que les son reconocidos a los colores de manera más o menos clara, cada ser humano tiene sus propias relaciones con los colores, que son tan específicas que a partir de la elección de los colores de una persona se han desarrollado importantes procedimientos de pruebas. Los diagnósticos a partir de pruebas de colores son sorprendentemente seguros, lo que a su vez demuestra que cada ser humano posee su propia escala de colores interna. Su situación anímica, incluso su destino son expresados en la combinación de colores.

### **Especificidad terapéutica y posibilidades de aplicación de los colores**

#### **Blanco:**

La radiación blanca contiene en forma regular las distintas particularidades de fuerza de la oda. Su impacto se encuentra sobre todo en el sistema simpático con sus bifurcaciones y ganglios, en el plexo solar, en el cerebelo y en el sistema nervioso vegetativo. La luz blanca se aplica en casos de fatiga nerviosa, en casos de neurosis, debilidad irritable, falta de fuerza nerviosa.

También tiene un efecto fortificante en caso de disfunciones nerviosas del corazón, taquicardia nerviosa y debilidad del corazón, en casos de síntomas de debilidad o irritación en los más diversos órganos, pero sobre todo en los órganos puramente vegetativos, como lo son la vejiga, el riñón, la vesícula, el hígado, el intestino, los bronquios y los pulmones. Tiene un efecto analgésico en casos neuralgias y migrañas.

#### **Rojo:**

Su especie de fuerza es positivo (+). Su campo de acción lo constituyen las fibras motrices (móviles) así como sensitivas (sensibles) de la médula espinal y del sistema nervioso del cerebro. En caso de falta de fuerza de del la especie de fuerza negativa (-) en el cuerpo, el color rojo aumenta ésta de forma equilibrada y de esta manera el rojo es sentido como estimulante y fortificante. En caso de personas débiles o

altamente sensibles puede tener un efecto irritante. En caso de tumores malignos. La luz roja contribuye con el estímulo de la actividad de los ganglios a una división rápida y acelera la curación.

**Amarillo:**

Es contrario al rojo, tiene el efecto de inhibir, es antiespasmódico, y calma los ataques de rabia. Puede fomentar el sueño, apacigua la irritación y los ataques de cólera de pacientes enfermos nerviosos y enfermos mentales. Tiene influencia especial sobre los intestinos y su mucosa. Ejerce un enorme efecto calmante sobre las extremidades periféricas de los nervios, así en casos de picazón, en enfermedades del hígado o de la vesícula, en casos de irritaciones de la piel (erupción cutánea) y herpes con fuertes picazones o hipersensibilidad de la piel.

**Azul:**

Ejerce sus influencias sobre el sistema arterial, la arteria coronaria. En casos de inflamación causa una reversa en el proceso, y tiene efectos calmantes en catarros de diverso carácter y en congestiones hacia la cabeza y hacia el cerebro. También puede influir de manera favorable sobre diversas inflamaciones agudas autónomas y enfermedades, como por ejemplo gota o reumatismo.

**Verde:**

Sus espectros y frecuencias suscitan efectos en los sistemas nerviosos de las venas, de los vasos capilares y en lado derecho del corazón. Por consiguiente, se usa en casos de congestión capilar, en varices y en úlceras varicosas como también en casos de heridas purulentas de diverso tipo y en caso de cáncer. La luz ultravioleta, filtrada por un vidrio verde, tiene en su frecuencia y longitud de onda efectos como rayos X con otras mejores cualidades: no tiene inherente el efecto destructivo sobre el tejido o la disgregación celular de los rayos X.

## 1.1 Preventiva

La señalización preventiva se identifica con el código **SP** y tiene como función dar al usuario un aviso anticipado para prevenirlo de la existencia, sobre a un lado de la carretera o calle, de un peligro potencial y su naturaleza. Así se cumple con la regla de oro del tránsito que dice “que no deben existir cambios bruscos”; la señal por sí misma debe provocar que el conductor adopte medidas de precaución, y llamar su atención hacia una reducción de su velocidad o a efectuar una maniobra con el interés de su propia seguridad o la de otro vehículo o peatón.

### *Casos en los que se usa este tipo de señalización*

Esta señalización deberá instalarse siempre que una investigación o estudio de tránsito indique que existe una condición de peligro potencial. Las características que pueden justificar el uso de señales preventivas son las siguientes:

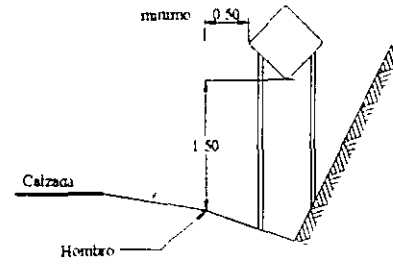
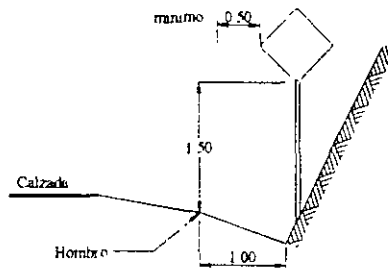
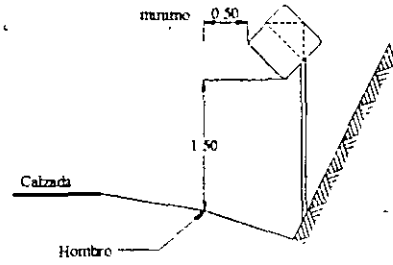
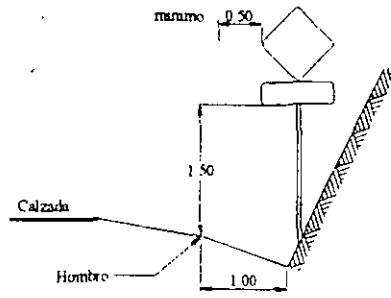
- Cambios en el alineamiento horizontal y vertical por la presencia de curvas
- Presencia de intersecciones con carreteras, calles o pasos a desnivel con vías de ferrocarril
- Reducción o aumento del número de carriles así como cambios de anchura del pavimento
- Pendientes peligrosas
- Proximidad de un cruce donde existe un semáforo o donde se debe hacer un alto
- Pasos peatonales o cruces escolares
- Condiciones deficientes en la superficie de la carretera o calle, con presencia de huecos y protuberancias
- Presencia de derrumbes o grava suelta.
- Aviso anticipado de dispositivos de control por obras de construcción

El tablero de las señales preventivas será de forma cuadrada, de esquinas redondas, que se colocarán con una de sus diagonales en sentido vertical tomando la forma de diamante. Las señales que requieran una explicación complementaria además del símbolo llevarán un tablero adicional en su parte inferior de forma rectangular con las esquinas redondeadas, con leyendas como “principia”, “termina”, la longitud en que se presenta la situación que se señala formando así un conjunto.

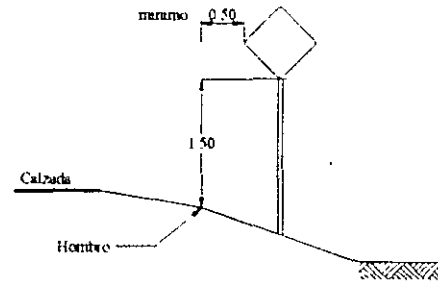
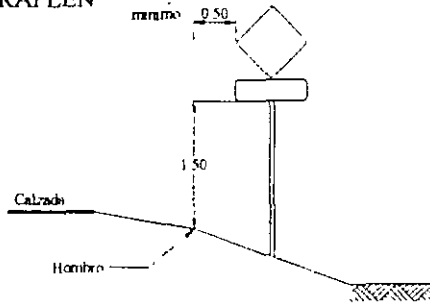
Los colores de las señales preventivas serán en acabado reflejante o mate, así: amarillo para el fondo, y negro para el símbolo, leyendas caracteres y filete.

La ubicación de las señales preventivas en sentido longitudinal será antes del riesgo que se trate de señalar a una distancia que depende de la velocidad de aproximación. En sentido lateral las señales se fijarán en uno o dos postes colocados a un lado del acotamiento en carreteras o sobre la banqueta en calles, a las distancias y alturas que se especifican en las figuras siguientes. (Las acotaciones se expresan en metros)

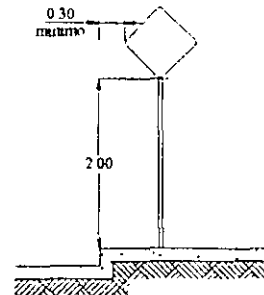
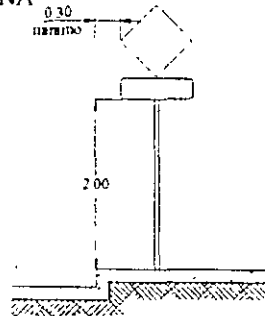
**DISTANCIA LATERAL Y ALTURA DE SEÑALES PREVENTIVAS  
EN CORTE**



**DISTANCIA LATERAL Y ALTURA DE SEÑALES PREVENTIVAS  
EN TERRAPLÉN**

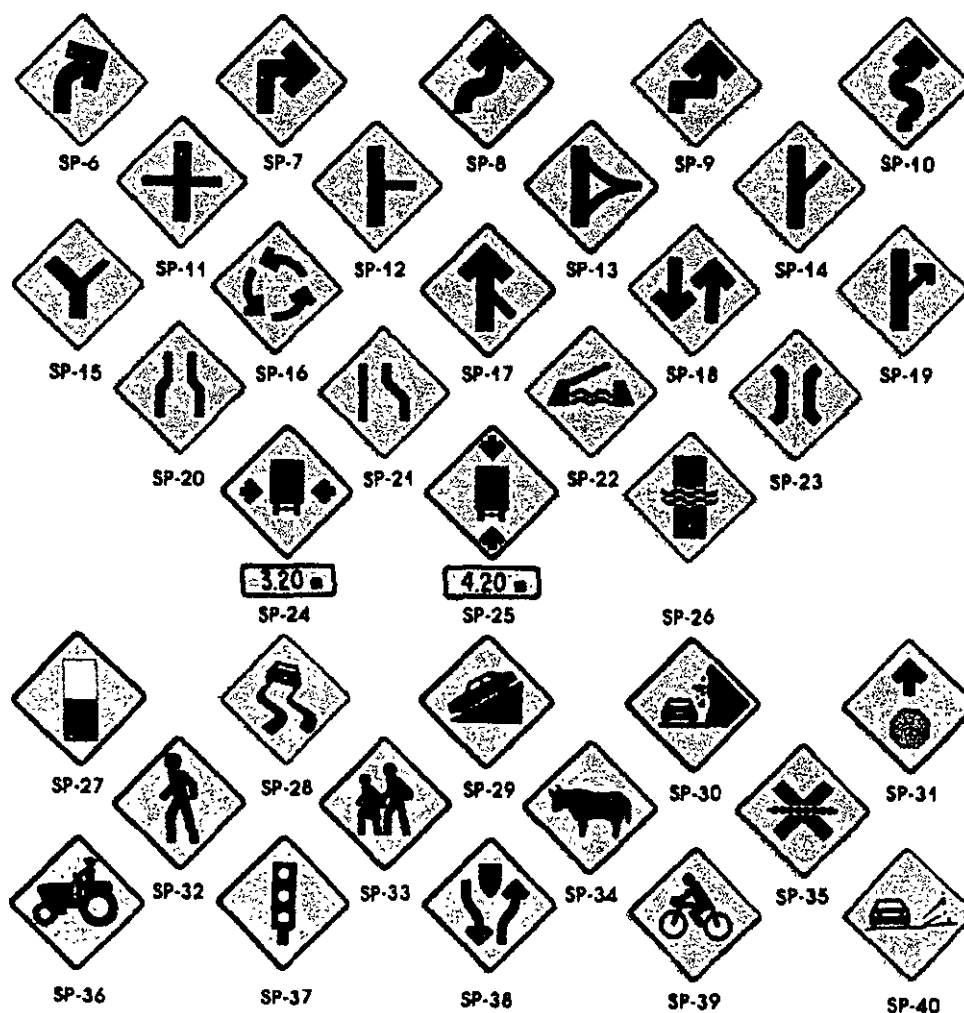


**EN ZONA URBANA**





## SEÑALES PREVENTIVAS

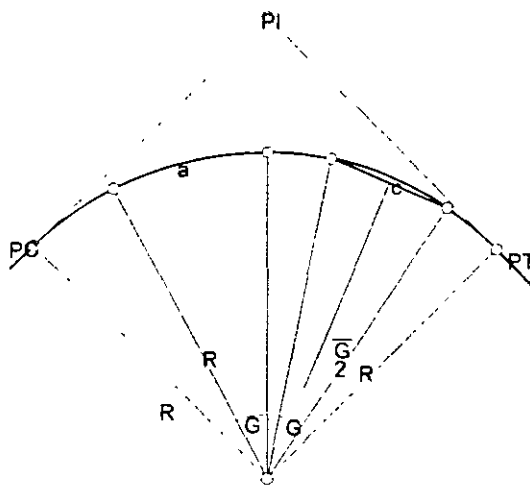
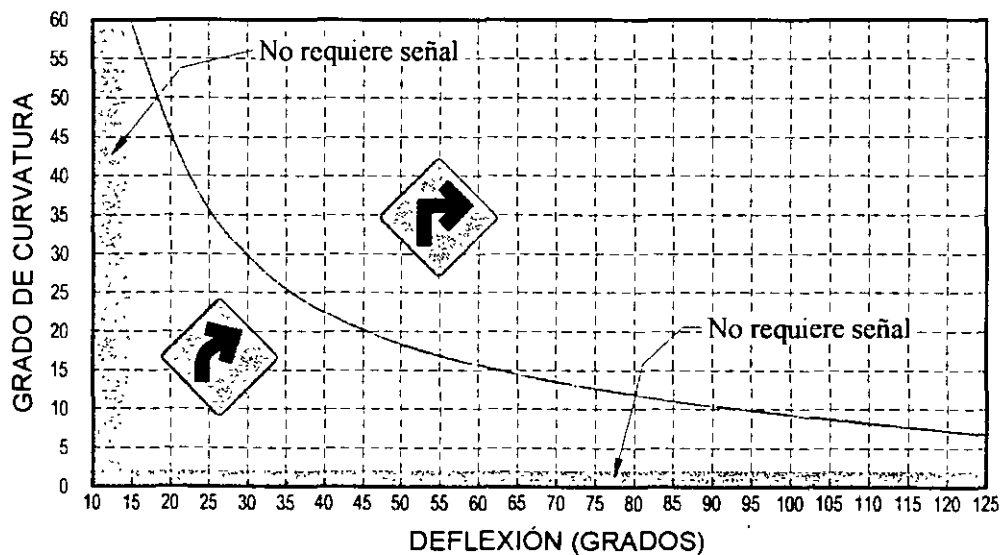


Las señales preventivas se colocarán antes del riesgo que se trate de señalar, a una distancia que depende de la velocidad de proyecto de la vialidad. En calles se utilizará la velocidad de marcha.

| Velocidad (km/h) | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80  | 90  | 100 | 110 |
|------------------|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| Distancia (m)    | 30 | 40 | 55 | 75 | 95 | 115 | 135 | 155 | 175 |

| <b>Dimensiones de Señales Preventivas</b> |  |
|---|--|
| Dimensiones<br>(cm)                       | Uso  |
| 61 x 61                                   | Carreteras con ancho de corona menor a 6 m y calles urbanas  |
| 71 x 71                                   | Carreteras con ancho de corona entre 6 y 9 m y avenidas principales urbanas  |
| 86 x 86                                   | Carreteras con ancho de corona entre 9 y 12 m, vías rápidas urbanas y carreteras de cuatro carriles donde se puedan ubicar por el mismo sentido en ambos lados |
| 117 x 117                                 | En carreteras con cuatro carriles o más, con o sin separador central   |

Cabe hacer la aclaración de cuándo usar las señales preventivas tipo SP-6 (curva) y SP-7 (codo). Éste uso depende del grado de curvatura y deflexión de acuerdo a la gráfica siguiente.



Se llama grado de curvatura  $G$  al valor del ángulo central correspondiente a un arco o una cuerda de determinada longitud, escogidos como arco unidad  $a$  o cuerda unidad  $c$ . La curva mostrada a la izquierda ilustra este concepto. La curvatura de un arco circular se fija también por su radio de curvatura  $R$ .

## 1.2 Restrictiva

Las señales restrictivas, identificadas con el código **SR**, tienen como función expresar en la carretera o calle alguna frase del Reglamento de Tránsito, para su cumplimiento por parte del usuario. En general, tienden a restringir algún movimiento del mismo, recordándole la existencia de alguna prohibición o limitación reglamentada. Infringir las indicaciones de una señal restrictiva acarreará las sanciones previstas por las autoridades de tránsito.

Las señales restrictivas de acuerdo a su uso se clasifican en los siguientes grupos:

- De derecho de paso o vía
- De inspección
- De velocidad máxima o mínima
- De movimientos o circulación
- De mandato por restricciones y prohibiciones
- De estacionamiento

El tablero de las señales restrictivas será de forma cuadrada con las esquinas redondeadas, excepto las señales de "ALTO", que tendrá forma octagonal, y "CEDA EL PASO", que tendrá forma de un triángulo equilátero con uno de sus vértices hacia abajo. Las señales que requieran una explicación complementaria, además del símbolo llevarán un tablero adicional en su parte inferior de forma rectangular con las esquinas redondeadas, colocado en su parte inferior formando un conjunto.

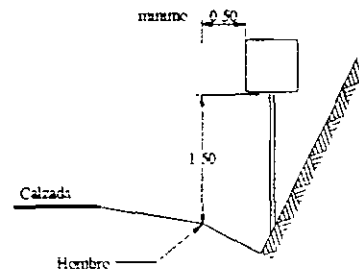
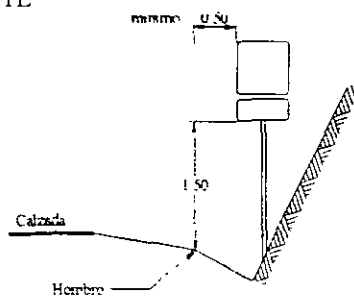
El color del fondo de las señales restrictivas será el blanco en acabado reflejante o mate. El anillo y la franja diagonal en rojo y el símbolo, letras y filete en negro, excepto las señales de "ALTO" y "CEDA EL PASO". La señal de "ALTO" llevará un fondo rojo con letras y filete en blanco. La señal de "CEDA EL PASO" llevará el fondo blanco, con letras en negro y franja perimetral en rojo.



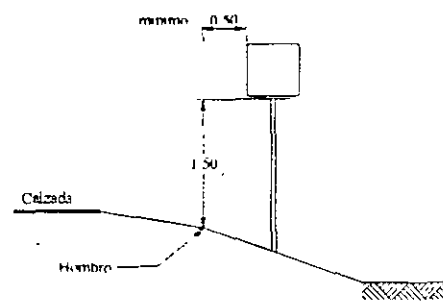
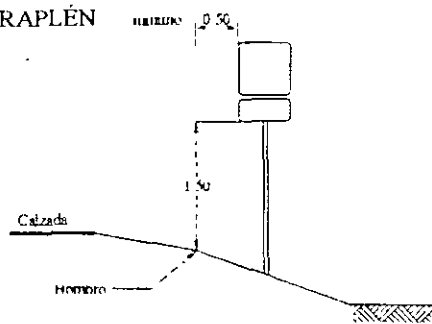
La ubicación *longitudinal* de las señales restrictivas será en el punto mismo donde existe la restricción o prohibición. En sentido *lateral* las señales se fijarán en uno o dos postes colocados a un lado del acotamiento en carreteras y sobre la banqueta en calles, a las distancias y alturas de la figura siguiente. (Las acotaciones se expresan en metros)

## DISTANCIA LATERAL Y ALTURA DE SEÑALES RESTRICTIVAS

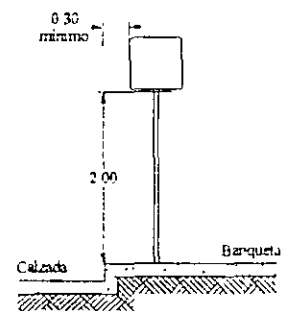
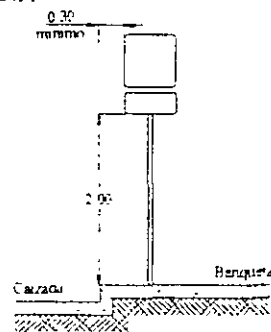
### EN CORTE



### EN TERRAPLÉN



### EN ZONA URBANA



## SEÑALES RESTRICTIVAS



SR-6



SR-7



SR-8



SR-9



SR-10



SR-11



SR-11A



SR-12



SR-13



SR-14



SR-15



SR-16



SR-17



SR-18



SR-19



SR-20



SR-21



SR-22



SR-23



SR-24



SR-25



SR-26



SR-27



SR-28



SR-29



SR-30



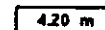
SR-31



SR-32



SR-33



## 1.3 Informativa

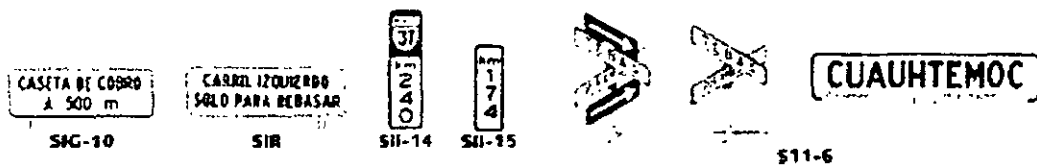
Las señales informativas identificadas con el código **SI**, tienen como función guiar al usuario a lo largo de su itinerario por calles y carreteras e informarle sobre nombres y ubicación de poblaciones, lugares de interés, servicios, kilometrajes y ciertas recomendaciones que conviene observar. Las señales informativas, de acuerdo al mensaje que transmiten se clasifican en:

### 1.3.1 De identificación

**Informativas de identificación (Código SII).** Tienen como función identificar las calles según su nombre y nomenclatura, y las carreteras según su número de ruta y/o kilometraje.

La forma de las señales de nomenclatura será rectangular con mayor dimensión horizontal y con la leyenda en ambas caras. Las señales de ruta tendrán forma de escudo, federal, estatal o camino rural, colocado sobre un tablero rectangular, que incluye una flecha que indica la trayectoria que sigue la ruta, o dentro de las señales informativas de destino. El tablero de las señales de kilometraje será rectangular colocado en su mayor dimensión vertical.

El color del fondo de las señales de identificación será blanco reflejante, y las letras, números, flechas y filete negro.



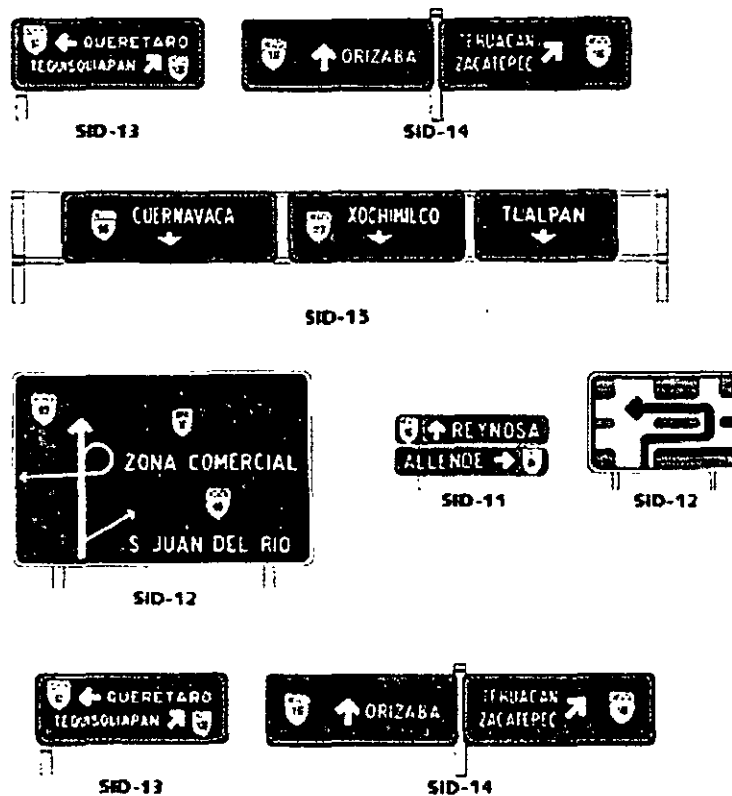
### 1.3.2 De destino

**Informativas de destino (Código SID).** Tienen como función informar a los usuarios sobre el nombre y la ubicación de cada uno de los destinos que se presentan a lo largo de su recorrido. Podrán ser señales bajas, diagramáticas y elevadas. Su aplicación es primordial en las intersecciones, donde el usuario debe elegir la ruta a seguir según el destino seleccionado. Se emplearán en forma secuencial de tal manera que permitan a los conductores preparar con la debida anticipación su maniobra en la intersección, ejecutarla en el lugar preciso, y confirmar la correcta selección del destino.

Su forma será rectangular, colocadas con su mayor dimensión horizontal, sobre apoyos adecuados.

El color del fondo de las señales de destino será verde mate y los números, letras, flechas, escudos y filete en color blanco reflejante, excepto la señal diagramática en zona urbana, que será de fondo blanco con caracteres, flecha alargada y filete en color negro.

De acuerdo a su ubicación longitudinal, las señales informativas de destino se clasificaran en previas, decisivas y confirmativas. Las señales previas deberán colocarse anticipadas a la intersección, a una distancia tal que permita a los conductores conocer los destinos y preparar las maniobras para tomar el elegido. Las señales decisivas se colocarán donde el usuario pueda optar por la ruta que le convenga. Las señales confirmativas se colocarán después de una intersección o a la salida de una población, a una distancia donde no exista el efecto de los movimientos direccionales ni la influencia del tránsito urbano.



### 1.3.3 De recomendación

**Código SIR.** Tiene como función recordar a los usuarios determinadas recomendaciones o disposiciones de seguridad que conviene observar durante su recorrido por calles y carreteras.

Serán de forma rectangular, colocadas con su mayor dimensión horizontal sobre apoyos adecuados.

El color del fondo de las señales de recomendación será blanco mate, con letras y filete negro.

Se colocarán en aquellos lugares donde sea conveniente recordar a los usuarios la observancia de la disposición de que se trate.



OBEDEZCA LAS  
SEÑALES



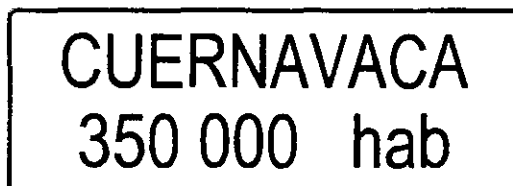
NO OBSTRUYA  
EL CRUCERO

### *1.3.4 De información general*

Código SIG. Tiene como función proporcionar a los usuarios, información general de carácter poblacional y geográfico, así como indicar nombres de obras importantes en la carretera, límites políticos, ubicación de casetas de cobro, puntos de inspección y sentidos de circulación del tránsito.

Su forma será rectangular con su mayor dimensión horizontal colocada sobre apoyos adecuados.

El color del fondo de las señales de información general será blanco mate con letras y filete negro. Las que indican sentido de circulación del tránsito tendrán fondo negro y flechas de color blanco reflejante.



CUERNAVACA  
350 000 hab



RIO PAPALOAPAN



### 1.3.5 De servicios y turística

Códigos SIS y SIT. Tiene como función informar a los usuarios la existencia de un servicio o de un lugar de interés turístico y/o recreativo.

La forma del tablero será en cuadrado. Podrá llevar un tablero adicional rectangular donde se indica la dirección o la distancia del sitio.

El color del fondo tanto del tablero de las señales como del tablero adicional será azul mate con símbolos, letras, flechas y filetes en blanco reflejante.

Se colocarán en el lugar donde existe el servicio y a un kilómetro del mismo. Cuando se estime conveniente, estas señales podrán colocarse a la salida de las poblaciones para indicar la distancia a la que se encuentra él o los servicios más próximos que se indican en la señal.



## 2. DISPOSITIVOS

Los dispositivos para protección en obras, identificados con el código DP, son las señales y otros medios que se usan transitoriamente para proporcionar seguridad a los usuarios, peatones y trabajadores y seguir el tránsito a través de calles y carreteras en construcción o conservación.

Se clasifican en señales preventivas, señales restrictivas, señales informativas, canalizadores y señales manuales.

Las señales *preventivas* se utilizan para prevenir a los usuarios sobre la existencia de una situación peligrosa y la naturaleza de ésta, motivada por la construcción y conservación de una calle o carretera, así como proteger a peatones, trabajadores y equipo de posibles accidentes. Serán rectangulares con una diagonal vertical, de fondo color naranja, con símbolos, leyendas, caracteres y filete negro.

Las señales *restrictivas* se emplearán para indicar a los conductores ciertas restricciones y prohibiciones que regulan el uso de las vías de circulación en calles y carreteras que se encuentran en proceso de construcción o conservación. La forma y color serán las mismas definidas anteriormente para este tipo de señales.

Las señales *informativas* tendrán por objeto guiar a los conductores en forma ordenada y segura, de acuerdo con los cambios temporales necesarios durante la construcción o conservación de calles y carreteras. Serán rectangulares con su mayor dimensión horizontal, de fondo color naranja, con leyendas, caracteres y filete en negro.

Los *canalizadores* son elementos que se usan para encauzar al tránsito de vehículos y peatones a lo largo de un tramo en construcción o conservación, tanto en calles como en carreteras, para indicar cierres, estrechamientos y cambios de dirección de la ruta con motivo de la obra. Se clasifica en barreras, conos, indicadores de alineamiento, marcas en el pavimento, dispositivos luminosos e indicadores de obstáculos. Las barreras se pintarán con franjas inclinadas alternadas en colores naranja y negro. Los conos serán de color naranja con una franja de color blanco en el extremo superior. Los indicadores de alineamiento, las marcas en el pavimento y los indicadores de obstáculos tendrán las mismas características descritas anteriormente, conservando el color naranja. Los dispositivos luminosos, como mecheros, linternas, lámparas de destello y luces eléctricas, se utilizarán durante la noche o cuando la claridad y la visibilidad disminuyan y se haga necesario llamar la atención e indicar la existencia de obstrucciones peligrosas.

Las *señales manuales* son banderas y lámparas operadas manualmente que sirven para controlar el tránsito de vehículos y peatones en las zonas de trabajo.

## DISPOSITIVOS PARA PROTECCION EN OBRAS



DPP



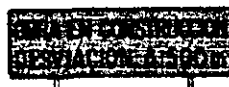
DPP



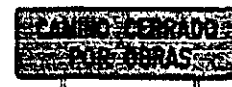
DPI-7



DPI-7



DPI-7



DPI-8



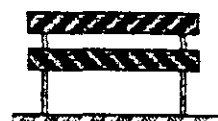
DPI-8



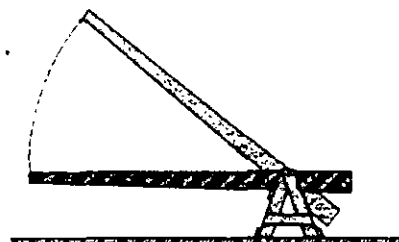
DPI-8



DPI-9



DPC-1



DPC-1

## 2.1 Semáforos

Los semáforos son dispositivos eléctricos que tienen como función ordenar y regular el tránsito de vehículos y peatones en calles y carreteras por medio de luces generalmente de color rojo, amarillo y verde, operados por una unidad de control.

Con base en el mecanismo de operación de los controles de los semáforos, éstos se clasifican en:

1. Semáforos para el control de tránsito de vehículos.
  - No accionados por el tránsito.
  - Accionados por el tránsito.
  - Totalmente accionados por el tránsito.
  - Parcialmente accionados por el tránsito.
2. Semáforos para pasos peatonales.
  - En zonas de alto volumen peatonal.
  - En zonas escolares.
3. Semáforos especiales.
  - De destello.
  - Para regular el uso de carriles.
  - Para puentes levadizos.
  - Para maniobras de vehículos en emergencia.
  - Con barreras para indicar aproximación de trenes.

Los colores de los semáforos serán como sigue:

### 1. Rojo fijo

Los conductores de los vehículos se detendrán antes de la raya de parada. Los peatones no cruzarán la vía, a menos que algún semáforo les dé la indicación de paso.

### 2. Amarillo fijo

Advierte a los conductores de los vehículos que está a punto de aparecer la luz roja y que el flujo vehicular que regula la luz verde debe detenerse. De la misma manera avisa a los peatones que no disponen de tiempo suficiente para cruzar, excepto cuando exista algún semáforo indicándoles que pueden realizar el cruce. Sirve para despejar el tránsito en una intersección y para evitar frenadas bruscas.

### 3. Verde fijo

Los conductores de los vehículos podrán seguir de frente o dar vuelta a la derecha o a la izquierda, a menos que una señal prohíba dichas vueltas. Los peatones que

avancen hacia el semáforo podrán cruzar, a menos que algún otro semáforo les indique lo contrario.

#### 4. Rojo intermitente

Cuando se ilumine una lente roja con destellos intermitentes, los conductores de los vehículos harán alto obligatorio y se detendrán antes de la raya de parada. Se empleará en el acceso a una vía principal.

#### 5. Amarillo intermitente

Cuando se ilumine una lente amarilla con destellos intermitentes, los conductores de los vehículos realizarán el cruce con precaución. Se empleará en la vía que tenga la preferencia.

#### 6. Verde intermitente

Cuando una lente verde funcione con destellos intermitentes, advierte a los conductores el final del tiempo de luz verde.

Las flecha direccionales deberán apuntar hacia el sentido de la circulación. La flecha vertical apuntando hacia arriba, indica circulación de frente. La flecha horizontal indica vuelta aproximadamente en ángulo recto a la derecha o hacia la izquierda. La flecha oblicua, a 45° apuntando hacia arriba, indica vueltas a calles que forman ángulos distintos al de 90°.

La cara de un semáforo es el conjunto de unidades ópticas (lente, reflector, lámpara y porta lámpara) que están orientadas en la misma dirección. Como mínimo habrá dos caras para cada acceso y en su caso se complementarán con semáforos para peatones ubicados en los extremos de cada paso peatonal.

## 2.2 Plumas

Estos dispositivos se denominan también semáforos o barreras para indicar la aproximación de trenes y se definen como los dispositivos que indican a los conductores de vehículos y a los peatones, la aproximación o presencia de trenes, locomotoras o carros de ferrocarril en cruces nivel con calles y carreteras.

La barrera o pluma para cruces a nivel de ferrocarril, será un tablero trapezoidal que desciende hasta la posición horizontal y que se extiende sobre el camino o la calle en los dos sentidos, hasta una distancia suficiente que abarque la totalidad de los carriles del tránsito en el acceso al cruce, para impedir la circulación de vehículos cuando se aproxima y pasa un tren.

### Requisitos que justifican su instalación

Los semáforos y las barreras deben instalarse en un cruce a nivel de ferrocarril con una calle o carretera, cuando un estudio de ingeniería de tránsito indique la necesidad de controlar el cruce.

### CARACTERÍSTICAS DE LOS SEMÁFOROS

Los semáforos para cruces a nivel de ferrocarril con caminos o calles, son de destello y se componen de dos luces rojas dispuestas horizontalmente, que se encienden y apagan en forma alternada a intervalos previamente establecidos.

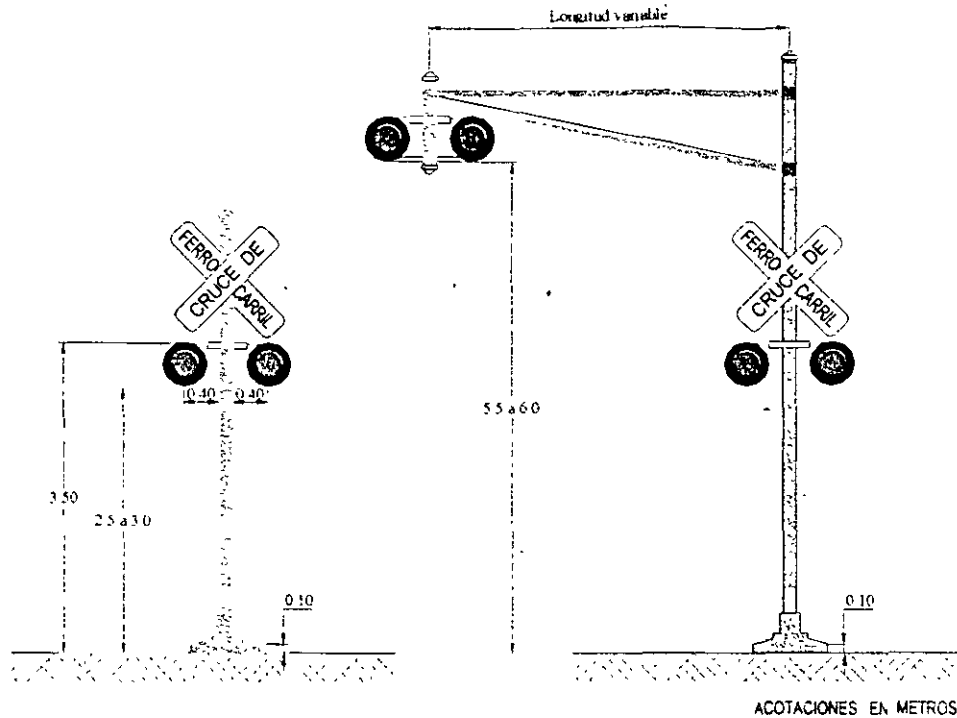
Las caras de los semáforos quedarán orientadas hacia el tránsito que se aproxime al cruce con la vía del ferrocarril, de tal manera que brinde la máxima visibilidad al conductor.

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

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

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

Los semáforos se instalarán de manera que den la indicación debida a los vehículos que se aproximan por la calle o carretera y tendrán la forma y dimensiones mostradas en la figura siguiente.



En cada acceso de la calle o carretera al cruce de la vía o vías férreas, se instalará un semáforo, excepto en calles con circulación en un solo sentido, en las que se colocará sólo en el lado del acceso vehicular. Los semáforos se colocarán preferentemente a la derecha del tránsito que se aproxima.

La distancia que medirá 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 3.00 m como mínimo. Los semáforos se colocarán no menos de 60 cm fuera del camino o calle a partir de la orilla de la calzada o de la orilla exterior del acotamiento pavimentado, cuando dicho acotamiento se prolongue sobre los rieles.

La parte inferior de las lentes de los semáforos deberá quedar a una altura no menor de 2.50 m ni mayor de 3.00 m, medida sobre el nivel de la orilla de la calzada o carretera o de la banqueta, cuando se instalen en soportes tipo poste. Si quedan suspendidas sobre el camino, la altura libre no deberá ser mayor de 6.00 ni menor de 5.50 m.

## CARACTERÍSTICAS DE PLUMAS O BARRERAS

Las barreras o plumas para protección del tránsito de un camino o calle en un cruce a nivel con ferrocarril serán de forma trapezoidal con la base menor de 15 cm y la mayor de 30 cm formando un ángulo de 90° en su lado superior.

Deberán ser automáticas y se equiparán con tres luces rojas sobre la parte superior del travesaño que se iluminará en los dos sentidos del tránsito del camino o de la calle. 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 de trenes. Las lentes instaladas sobre las barreras tendrán un diámetro mínimo de 10 cm.

La barrera se pintará con franjas diagonales de 40 cm de ancho con colores blanco reflejante y rojo, con una inclinación de 45° descendiendo hacia la izquierda.

Una barrera automática servirá como complemento de un semáforo de destello. Las barreras deben instalarse en el mismo soporte del semáforo. Sin embargo, si las condiciones lo demandan, se puede colocar sobre postes, pedestales o estructuras independientes, ubicados entre el semáforo y la vía del tren.

La parte inferior de la barrera cuando esté en posición horizontal quedará a una altura mínima de un metro o máximo de 1.40 m sobre la corona del camino.

Los semáforos y dispositivos para indicar que se aproxima un tren se controlarán de manera que empiecen a funcionar antes de la llegada del mismo al cruce, con un lapso razonable para dar la debida protección.

Cuando los semáforos para el control de tránsito de vehículos estén ubicados en intersecciones situadas cerca de los semáforos para indicar la proximidad de trenes, se debe prestar atención especial a la sincronización de los dos sistemas.

En donde exista una intersección cercana al cruce de ferrocarril a nivel en el que uno de los caminos sea sensiblemente paralelo a la vía del ferrocarril, se recomienda instalar un semáforo complementario que muestre las indicaciones de no dar vuelta a la derecha o a la izquierda del camino paralelo, cuando el ferrocarril se encuentre en el cruce.

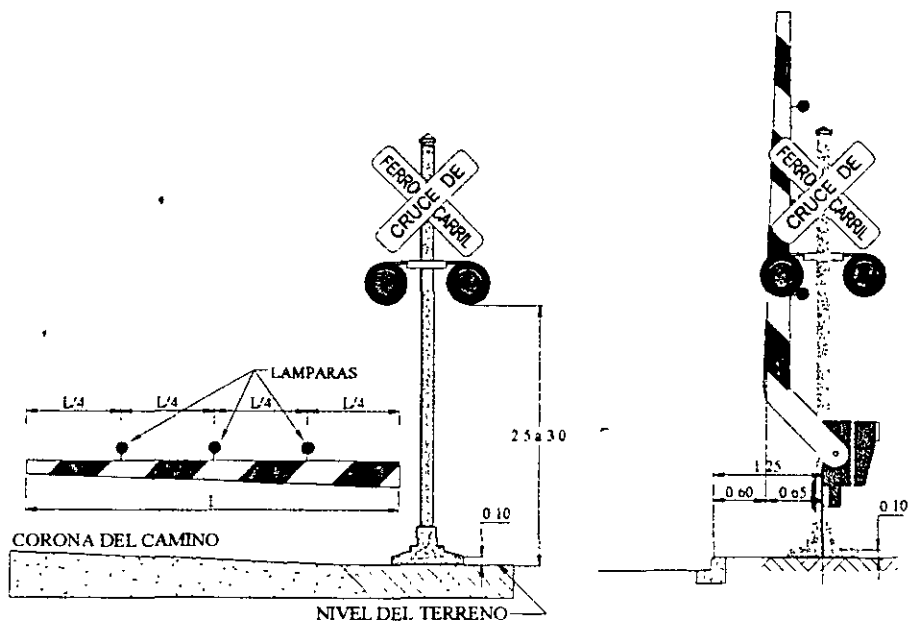
Los circuitos para la operación automática se dispondrán de manera que la barrera inicie su movimiento descendiente 3 segundos como mínimo, después de que el semáforo empiece a funcionar; la barrera quedará en posición horizontal antes de la llegada del tren más rápido y permanecerá así hasta que la parte posterior del tren haya salido del cruce.

Los mecanismos se deben proyectar de manera que si la barrera mientras se eleva o baja golpea algún objeto se detenga inmediatamente y al quitar la obstrucción continúe hasta la posición exigida por el mecanismo de control.



En cruces donde existan diferencias importantes entre las velocidades de los trenes, conviene instalar un control que permita ajustar los tiempos a sus velocidades de operación.

Las lámparas se iluminarán alternadamente y el número de destellos por minuto para cada una será de 35 a 45 destellos por minuto. Cada lámpara se iluminará durante aproximadamente la mitad del ciclo de operación.



## **Bibliografía**

Cal y Mayor Rafael, Cárdenas James  
INGENIERÍA DE TRÁNSITO Fundamentos y aplicaciones  
7ª Edición  
Editorial Alfaomega  
México 1994

Secretaría de Comunicaciones y Transportes  
Dirección General de Servicios Técnicos  
MANUAL DE DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DE TRÁNSITO EN CALLES  
Y AVENIDAS  
5ª Edición  
México 1986

---

## CONTENIDO

---

|                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| <b>1. SEÑALIZACIÓN</b>         | <b>1</b>  |
| <b>1.1 Preventiva</b>          | <b>6</b>  |
| <b>1.2 Restrictiva</b>         | <b>10</b> |
| <b>1.3 Informativa</b>         | <b>13</b> |
| 1.3.1 De identificación        | 13        |
| 1.3.2 De destino               | 13        |
| 1.3.3 De recomendación         | 14        |
| 1.3.4 De información general   | 15        |
| 1.3.5 De servicios y turística | 16        |
| <b>2. DISPOSITIVOS</b>         | <b>17</b> |
| <b>2.1 Semáforos</b>           | <b>19</b> |
| <b>2.2 Plumas</b>              | <b>21</b> |
| <b>Bibliografía</b>            | <b>25</b> |