



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**Propuesta de un nuevo
señalamiento vial, punto de
reunión en caso de Sismo**

TESIS

Que para obtener el título de

Ingeniero Civil

P R E S E N T A

Jesús Alejandro Camacho Briseño

DIRECTOR DE TESIS

M. I. Sergio Macuil Robles



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2018

Agradecimientos

A mi familia por apoyarme en cada decisión y proyecto que me he propuesto, por haberme permitido seguir con mi formación académica a través de sus grandes esfuerzos, para que hoy en día esté en donde estoy.

Por creer en mí; no ha sido sencillo el camino para llegar a este momento tan especial, se tuvieron altibajos, pero siempre he contado con su apoyo. Infinitas gracias.

A la vida porque cada día me demuestra que todo tiene su momento y su lugar. Y es por eso que el día de hoy me siento muy dichoso por haber concluido con esta etapa de mi vida, la cual ha estado llena de retos y superaciones personales, y uno de ellos es la Universidad; haber estado en ella me permitió formarme como profesional y a crecer como ser humano.

Le agradezco a mi amada Facultad de Ingeniería y a mis profesores por su instrucción, por compartir su conocimiento, por sus enseñanzas, para que finalmente pudiera graduarme como un buen profesional.

INDICE

Introducción.....	- 3 -
Planteamiento del problema	- 5 -
Objetivo	- 6 -
Justificación.....	- 9 -
Tema I.- Importancia del Señalamiento y su Implementación.....	- 11 -
1.1 Historia del Señalamiento	- 11 -
1.1.1 Antecedentes	- 11 -
1.1.2 Edad Media.....	- 12 -
1.1.3 Siglo XX.....	- 14 -
1.2 Historia del Señalamiento en México.	- 17 -
1.3 Ejemplos de Señalamiento	- 19 -
Tema II.- Dispositivos para el control de tránsito.....	- 21 -
2.1 Descripción de los dispositivos para el control de tránsito.	- 21 -
2.2 Requisitos generales.....	- 22 -
2.3 Condiciones legales en el señalamiento y Normatividad.....	- 25 -
2.4 Señalamiento vertical.	- 26 -
2.4.1. Especificaciones y características del señalamiento vertical.	- 26 -
2.4.2. Señales preventivas (P).....	- 27 -
2.4.3. Señales restrictivas (R)	- 39 -
2.4.4. Señales informativas (i).....	- 49 -
Tema III.- Estudios y Procesamiento para la instalación y desmontaje del Señalamiento Vertical Alto Y Bajo.	- 63 -
3.1 Estudio de Ingeniería de Transito	- 63 -
3.1.1. Características Generales del Área de Estudio	- 63 -
3.1.2. Recopilación de la Información.....	- 64 -
3.1.3. Diagnóstico de la operación vial en el corredor	- 76 -
3.1.4. Conclusiones y Recomendaciones.....	- 77 -
3.2 Desmontaje del señalamiento vertical Alto y Bajo	- 78 -
3.2.1. Desmontaje del señalamiento Vertical Alto SVA	- 79 -
3.2.2. Desmontaje del Señalamiento Vertical Bajo SVB	- 81 -
3.3 Emplazamiento del Señalamiento	- 82 -

Tema IV.- Instalación del Señalamiento Vertical Alto y Bajo. Rehabilitación de U.S.M - 86

-

4.1	Instalación de SVA y SVB.....	- 86 -
4.1.1.	Instalación del Señalamiento Vertical Alto	- 87 -
4.1.2.	Instalación del Señalamiento Vertical Bajo.....	- 96 -

4.2	Rehabilitación de Estructuras U.S.M.	- 101 -
-----	---	---------

Tema V.- Propuesta de un señalamiento vial “Punto de reunión en caso de Sismo”. - 103

-

5.1.	Diseño y Especificaciones.....	- 108 -
Conclusiones.....		- 113 -
Bibliografía y Mesografía		- 114 -
Índice de imágenes		- 116 -
Índice de tablas.....		- 122 -
Índice de graficas		- 125 -

Introducción

A través de la historia de México la población ha estado en constante crecimiento y junto con esto también el parque vehicular desde el surgimiento del automóvil, debido a esto empezó a surgir la necesidad de trasladarse de un punto a otro en el menor tiempo posible y con esto tener que rediseñar la vialidad, para así poder satisfacer la necesidad y la demanda de la población para tener vialidades mejor organizadas y más eficientes, y a raíz de estas situaciones se van teniendo nuevos diseños y criterios para los futuros proyectos viales así como la implementación de dispositivos de control para así tratar de mejorar el señalamiento vial para agilizar su desplazamiento y la seguridad, siempre soportados por las normas técnicas vigentes en nuestro país.

El Señalamiento Vial es aquella estructura que está conformada de señales y/o símbolos, cuya función es responder a la necesidad de organizar y brindar seguridad en caminos, calles y carreteras, por lo tanto para que un Señalamiento sirva para el fin que fue colocado, depende de la atención que el usuario le preste y de la responsabilidad de respetar para que fue creado y colocado, como por ejemplo los bifurcadores, cruces e indicadores vuelta peligrosa este tipo de señalamiento sirven como controladores de tránsito y brindan seguridad al usuario, que a su vez sirven de guía para los usuarios a lo largo de los recorridos.

En los Señalamientos se tienen dos tipos de clasificaciones en Señalamiento Vertical y horizontal, estos señalamientos es un conjunto integrado por un sistema cuyo objetivo es marcar las características geométricas de las vías públicas, con el fin de prevenir sobre la existencia de algún peligro potencial durante el camino, también como dispositivo de control de tránsito indicando la existencia de limitaciones físicas o prohibiciones, guiar a los usuarios a lo largo de su trayecto indicándole los nombre y ubicaciones de las entradas y salidas de las vialidades, así como también las informativas sobre lugares de interés o de servicios, por lo tanto este sistema debe ser uniforme en todo el territorio nacional para así poder facilitar a los usuarios la correcta comprensión de las indicaciones y para disminuir la incidencia de accidentes.

En el Tema 1 **Importancia del Señalamiento** en este describe la historia del señalamiento desde las primeras civilizaciones y su paso a través de las diferentes civilizaciones hasta llegar al Siglo XX, en el cual se describe sobre la importancia de la utilización e implementación del señalamiento en las vialidades con el fin de avisar y cuidar la seguridad de los usuarios.

En el Tema 2. **Dispositivos para el control de tránsito** en este tema se describe de manera general sobre aspectos técnicos, así como la normatividad existente para la utilización de las señalizaciones viales, así como se describe la clasificación del tipo de señalamiento vertical, su clasificación y sus diferentes usos para cada tipo de servicio para las que fueron diseñadas, basándonos siempre en el manual de SEMOVI.

En el Tema 3 **Estudios y Procesamiento para la instalación y desmontaje del Señalamiento Vertical Alto Y Bajo** en este tema se muestra el proceso para necesario y los estudios de ingeniería pertinentes antes de ubicar y colocar una señalización, desde los estudios de tránsito necesarios pasando posteriormente por un análisis e interpretación de datos y finalizando con el proceso de desmontaje.

En el Tema 4 **Instalación del Señalamiento Vertical Alto y Bajo. Rehabilitación de U.S.M.** este tema describe cómo es que se realiza la instalación de un señalamiento, la obra civil la cual es requerida para colocar un cierto tipo de señal, así como todo el proceso del colado de la cimentación.

En el Tema 5 **Implementación de un nuevo señalamiento vial “punto de reunión en caso de sismo”** en este tema se plantea la propuesta de la creación de un señalamiento vial en caso de sismo el cual indicara a los transeúntes el punto de reunión más cercano y seguro, explicado la problemática actual y los riesgos que implica desconocer sobre cuál es el lugar más adecuado para resguardarse.

Finalmente, se presentan las conclusiones acerca del trabajo mostrado, de esta forma se verifica el cumplimiento del objetivo o en caso de no cumplirse totalmente se explican las razones.

Planteamiento del problema

Debido a los recientes sismos sufridos en la ciudad de México; así como otras partes del país, nos hemos dado cuenta que no existe una señalización adecuada sobre las vialidades las cuales nos indiquen sobre las posibles zonas seguras para nuestro resguardo, actualmente solo se cuenta con la señalización en forma interna de los edificios, hospitales y escuelas sobre los puntos de reunión, pero que pasa cuando dicho edificio no cuenta con una área adecuada para el resguardo del personal o incluso a las personas que se encuentren en ese momento transitando en alguna vialidad antes de un sismo.

Al momento que se presenta un sismo la indicación por parte de Protección Civil es inmediatamente desalojar la edificación siguiendo los protocolos correspondientes, pero al momento de salir a la calle hay muchos peligros potenciales que pueden atentar contra nuestra seguridad, como por ejemplo al momento de cruzar una avenida para colocarse en camellón podríamos sufrir que atropellen a alguna persona por la falta de pericia de algún conductor que no se haya dado cuenta del siniestro que se esté presentando o incluso planteado otra situación sobre los transeúntes al momento de se suscita el siniestro se desconoce la zona segura en ese momento y simplemente transitan buscando alguna parte segura según su criterio exponiendo su integridad.

El desarrollo y crecimiento de las zonas urbanas en el país es un fenómeno que ha tenido un gran avance en las últimas décadas, este fenómeno de crecimiento poblacional está provocando una serie de aspectos negativos, entre los que están problemas de vialidad y el tránsito, de lo anterior se entiende que por la actividad urbana ha provocado problemas con la seguridad vial y esto esta provoca la reducción de espacios seguros en caso de que se presente un siniestro de sismo.

Para ello, las autoridades de la CDMX deben plantear una estrategia general en la cual consista en definir la ubicación de los lugares de resguardo, donde se requiere de un señalamiento que permita canalizar y orientar adecuadamente al usuario sobre los puntos de resguardo más cercanos a su ubicación.

Objetivo ¹

El Señalamiento Vial es un conjunto integrado de símbolos y señales que nos indican la estructuración de las carreteras y vialidades, previenen sobre la existencia de algún peligro en el camino y su naturaleza; sirven como dispositivos de control del tránsito los cuales indican la existencia de alguna limitación o confinamientos las cuales restringen sobre el uso de las vías públicas; este tipo de estructuras son elementos los cuales se instalan adentro del derecho de vía y cumplen con su función de guiar a los usuarios sobre la ruta que tengan cada uno de ellos.

En la última década la introducción de nuevas tecnologías en el transporte sigue creciendo, tanto en las carreteras como en las vialidades, lo cual mejora la seguridad y ayuda a los conductores a disfrutar de trayectos tranquilos y placenteros, con rutas que ayudan a evitar congestiones y avisan de posibles peligros a kilómetros de distancia.

La aceptación de los dispositivos **GPS** está creciendo ya que la mayoría de los conductores les resultan cómodos con la información proporcionada, así liberándolos de los que muchos consideran la carga de tener que prestar atención constante a las señales. Estos dispositivos también resultan convenientes cuando se ha pasado de largo una instrucción, pues solo basta con pulsar un botón para que se repita la instrucción.

Otra tecnología aplicada a la circulación por carretera es la de **VMS** o señales de mensaje variable. Son los grandes paneles negros que encontramos en muchas autopistas con texto LED, los cuales muestran información de una forma dinámicas, el aumento en el uso de este tipo de señales se debe porque transmite a los conductores de forma generalizada ya que la información puede ser actualizada con regularidad. (*Ver imagen 1*)

Este tipo de tecnología se ha venido empleando desde hace muchos años, sujeta siempre a actualizaciones, y ahora avisa también el límite de velocidad en una zona determinada o de cualquier cambio repentino.

¹ “*The Ubiquitous Alphabets of Jock Kinneir*”, citado en O. Lund, “*The Public Debate on Jock Road Sign Alphabet*”, *Typography Papers 5*, Reading: University of Reading, 2003, p. 103-126



Imagen 1. VMS (señales de mensaje variable) en una auto pista

Fuente: The Ubiquitous Alphabets of Jock Kinneir”, citado en O. Lund, “The Public Debate on Jock Kinneir’s Road Sign Alphabet”

Otro de los dispositivos, pero con un único canal de información que llega al conductor con un nuevo sistema es el **HUD** (navegador de visualización frontal) el cual proyecta la información esencial en el interior del para brizas del vehículo, la principal ventaja es que el conductor no tiene que apartar la mirada del camino en búsqueda de información, ya que el sistema se la muestra enfrente y está diseñada para ser leída de manera Continua ^[1]. (Ver imágenes 2 y 3)



Imagen 2 Imagen 2. Ejemplo actual de HUD
Foto BMW AG.



Imagen 3. Nuevo HUD con sistema de navegación mejorado.
Foto BMW AG

El objetivo de este trabajo de Tesis es proponer soluciones factibles para fomentar la cultura vial, llevar acabo los planos necesarios para mejor comprensión sobre la importancia de la función de un señalamiento, así como todo el proceso que conllevo en poner un señalamiento, aun lado a esto se plantea como proyecto la creación de un señalamiento de tipo informativo de información general (sig.) las cuales de acuerdo con su función son las más adecuadas para que nuestro señalamiento cumpla con su finalidad de alertar al transeúnte sobre los posibles puntos de reunión y ante la creciente necesidad de tener el señalamiento vial que los usuarios utilizan encalles y avenidas para advertirse, informarse y orientarse.

Justificación

Cabe señalar y recordar lo recientes sismos sufridos en la ciudad de México y el crecimiento urbano se ha traducido en un constante peligro al desconocer cual será un lugar seguro, al grado de que los usuarios de las vías han destinado que posicionarse sobre las vialidades o incluso camellones para buscar una forma de resguardo. Es por ello por lo que se necesita mantener el señalamiento en condiciones óptimas, con el de proporcionar información precisa al usuario sobre.

Tema I

Importancia del Señalamiento y su Implementación.

Tema I.- Importancia del Señalamiento y su Implementación.²

El propósito de todas las señales de tránsito es que deben cumplir con los lineamientos establecidos en el manual “**Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas**”, estos elementos físicos los cuales indican a los usuarios de las vías de circulación la forma correcta y segura de transitar por ellas, es responsabilidad de las autoridades encargadas del señalamiento que las señales se mantengan en su sitio y bajo condiciones de visibilidad y conservación.

Para que este tipo de dispositivos de control de tránsito sean efectivos, deben de reunir seis requisitos básicos los cuales son:

1. Proporcionar seguridad.
2. Llamar la atención del usuario.
3. Transmitir un mensaje sencillo y claro
4. Hacer que el usuario de la vía publica respete las señales.
5. Estar ubicado de tal modo que facilite la recepción del mensaje
6. Permitir al usuario reaccionar efectivamente y tomar una decisión oportuna en el tiempo necesario.

1.1 Historia del Señalamiento³

1.1.1 Antecedentes

Debido a la necesidad que existió de empezar a identificar lugares, espacios, y moverse en un entorno, así como guiarse en el mismo, fue entonces cuando se buscó una forma de referenciar espacios mediante el uso de marcas y objetos, posteriormente como fue transcurriendo el tiempo se fueron incorporando nuevas formas para poder referenciar mediante el uso de marcas, símbolos o conjuntos de símbolos, pictogramas, para así comunicar casi intuitivamente lo que se quiere indicar. (Ver Imágenes 4 y 5)

² “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, Edición 2015, pág. 7 y 8.

³ http://www.sitographics.com/conceptos/temas/historia/Traffics_sign_history.html



Imagen 4 Primeros indicios de referencia.

Fuente: Imagen tomada de Google.



Imagen 5 Primeros indicios de referencia.

Fuente: Imagen tomada de Google.

1.1.2 Edad Media

Durante la Edad Media, se dio el auge de las grandes civilizaciones y su expansión, pero en una de estas grandes civilizaciones fue donde se tuvieron los primeros vestigios referentes a la señalización fue en Grecia, por eso de ahí viene la famosa frase “Todos los caminos conducen a Roma” y era cierto, esta fue la primera red internacional de caminos estructurados las cuales aparte de estar muy bien organizados unían a Roma con todas las partes del Imperio. Esta frase se dio a partir del primer hito Miliarium Aureum, el cual marco el inicio de la extensa red vial desde Roma. Los cuales contaban en millas romanas la distancia desde el punto en el que fueron construidos hasta los diferentes destinos que comunicaba la vía o calzada. Estos millarios eran grandes columnas de piedra las cuales se labraban a cincel y en números romanos, por supuesto, los destinos, las distancias, el nombre de la vía. (Ver imágenes 6 y 7)



Imagen 6 Millarios Romanos
Fuente: Tomada de Google.



Imagen 7 Millarios Romanos
Fuente: Tomada de Google.

Por lo tanto, como los millarios eran los encargados de la coordinación de guiar el tránsito de los viajeros, la velocidad que se tenía en aquella época permitía poder leer las indicaciones sin detener el paso. El primer mapa de carreteras conocido se trata de un rollo de vitela (piel de becerro). (Ver imagen 8)

Contaban también con una guía de bolsillo la cual la usaban para no perderse y consistía en un vaso de metal en cual tenía grabado en su superficie exterior las etapas del camino a recorrer, y la distancia en millas entre ellas, por lo tanto, cuando el viajero llegara a su destino que era Roma, estos vasos se arrojaban a una especie de ofrenda en un pozo ubicado en el templo de apolo, donde siglos después han sido encontrados y fueron bautizados como “Vasos Apolinales o Vicarello”.

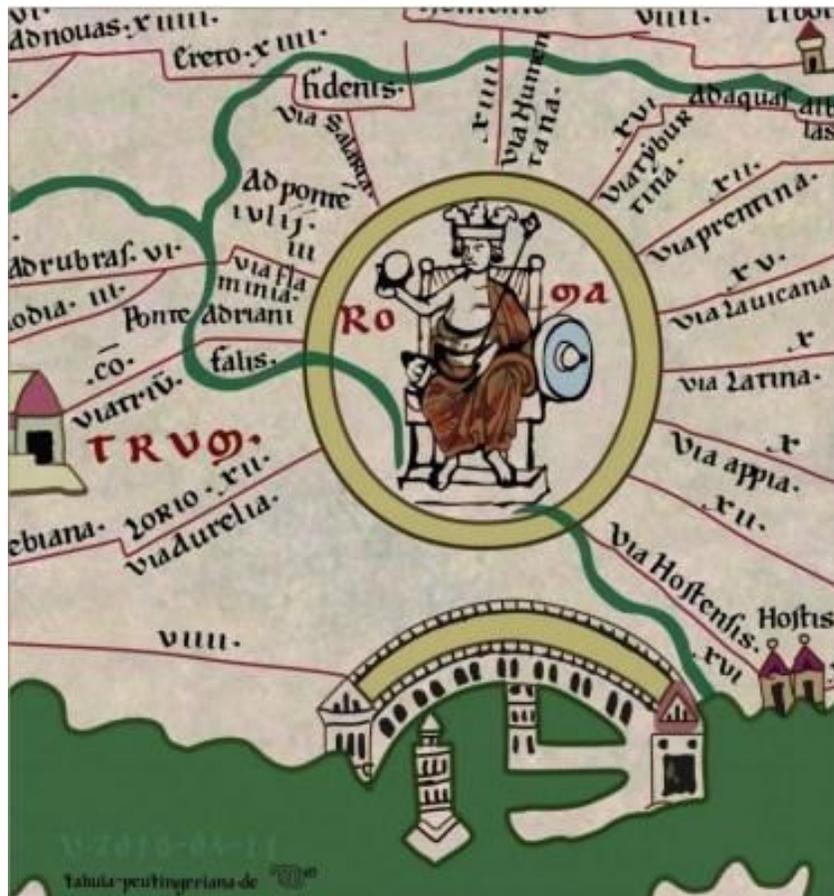


Imagen 8 Fragmento de la Tabula Peutingeriana, considerando el primer mapa de carreteras.

Fuente: Imagen tomada de Google.

Durante la Edad Media, no se presentó algún avance sobre la evolución de la señalización se siguió utilizando cartelones con piezas de hierro y madera para señalar al usuario. (Ver imágenes 9 y 10).

“PROPUESTA DE UN NUEVO SEÑALAMIENTO VIAL, PUNTO DE REUNIÓN EN CASO DE SISMO”



*Imagen 9 Piezas de Hierro y Madera añadidas para señalar al usuario.
Fuente: Imagen toma de Google.*



*Imagen 10 Piezas de Hierro y Madera añadidas para señalar al usuario.
Fuente: Imagen toma de Google.*

Fue hasta el año 1.300 que se realizó en Roma una multitudinaria peregrinación, por lo que el Papa Bonifacio VIII el cual tuvo que dictar una norma con el fin de velar por el éxito de dicho evento, la cual consistía en que los vehículos circularan por el lado izquierdo.

1.1.3 Siglo XX⁴

Con respecto a las señales de tráfico actuales, la primer a señal de “alto” se diseñó en Alemania en el año 1862, la cual contaba con un diseño de una calavera metálica que se iluminaba en la noche, esta señal provoco el pánico a los viajeros. A principios de 1800, las bicicletas se convierten en un popular medio de transporte y como resultado del aumento del tráfico comenzaron con la colocación de señales de tráfico con calaveras y tibias las cuales se utilizaban para advertir a los ciclistas de las pendientes resbaladizas u otras situaciones peligrosas. A mediados del siglo unas 4000 señales habían sido instaladas solo en Inglaterra.

En el siglo XX comienza con la aparición exitosa de un ingenio que cambiaría la forma en que se transportaban las personas: el automóvil. Pero este invento trajo consigo el caos a los caminos, se hacía indispensable establecer normas para organizarlo y hacerlo seguro, los signos de tráfico se establecieron en el 1908 el congreso Internacional de Carreteras, en Roma. En 199, nueve gobiernos europeos acordaron el uso de cuatro símbolos pictográficos, lo que indica “golpe”, “curva”, “intersección”, y “a nivel de grado de cruce de ferrocarril”. Debido al intenso uso y el crecimiento que las señales de tráfico tuvieron, este crecimiento se dio entre los años 1926 y 1946, a la par del crecimiento automovilístico, esta situación condujo al desarrollo del sistema de señal de tráfico en Europa.

En 1949, ante la diversidad de las señales de tránsito que existían en las carreteras y vías en ciudades de todo el mundo, la Organización de las Naciones Unidas convoco una asamblea de los países miembros en Ginebra, Suiza. En ella se discutió la unificación del sistema de señales de tránsito, con el fin de que los conductores como los peatones las identificaran fácilmente.

⁴ “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”,

“PROPUESTA DE UN NUEVO SEÑALAMIENTO VIAL, PUNTO DE REUNIÓN EN CASO DE SISMO”

Edición 2015, pág. 5 y 6

Debido a las diferencias existentes, se propuso crear un sistema mundial que unificara las señales de tránsito. En 1952 se presentó el informe de su estudio ante la Comisión de Transportes y Comunicaciones de las Naciones Unidas, en este se establecieron las bases para un Sistema Mundial de Señales, el cual fue aprobado por el Consejo Económico y Social de la misma organización en 1955.

Desde 1945, las primeras señales carecían de la tecnología reflectora prevalente en los signos de hoy. Eran por lo común, chapas pintadas de colores vivos (blanco, amarillo y rojo) procurando su máxima visibilidad, pero de baja eficacia por la noche.

Por este motivo el sistema americano de señales descartó el color rojo de fondo para sus señales. Este color carece prácticamente de visibilidad por la noche. En 1954 fue inventado el material resistente a la decoración, lo que dio origen a la señal de “STOP” de color blanco y rojo iónico.

Más tarde se le incorporan perlas de vidrio de aproximadamente 2 cm de diámetro (*Ver imagen 11*) para producir un efecto reflector en la noche, estas fueron pegadas en las señales en forma de números (es decir, el límite de velocidad) o los símbolos que ayudan al conductor durante la noche. Su naturaleza porosa atrapaba la suciedad perdiendo visibilidad.



*Imagen 11 Señal con perlas de vidrio
Fuente: Imagen tomada de Google*

El desarrollo de la lámina retro reflectante por la empresa 3M en la década de 1940 cambió la cara de las señales de tráfico para siempre, ya que dicho material desarrollaba una tecnología de lente encapsulada reflectante similar a las perlas de vidrio, pero en una película de plástico transparente para aumentar la visibilidad nocturna, estas primeras laminas se llamaban “Scotchlite”. (Ver imagen 12)



*Imagen 12 Señal con Micro prismas
Fuente: Imagen tomada de Google.*

En 1968, celebrado en Viena, Austria, se revisó el proyecto y se logró conciliar ambos sistemas de señalización. Se acordó conservar la simbología del sistema europeo y se aceptó como alternativa la forma exterior de las señales del sistema americano. México firmó, en Viena, el Proyecto de Convención sobre Señalización de Carreteras, con el compromiso de aceptar este sistema internacional de señales y marcas en el pavimento.

Los países suscritos a este manual se comprometieron a que, en un plazo de 10 años, promulgar leyes y reglamentos para adoptar ágilmente el nuevo manual, realizar todas las actividades y procedimientos con el fin de aplicar lo estipulado en él y, finalmente, adoptar o sustituir las señales, instalaciones y símbolos existentes por los nuevos, buscando una uniformidad de los dispositivos para el control de tránsito, con el fin de mejorar la comunicación entre los países del continente americano.

1.2 Historia del Señalamiento en México.⁵

En los años veinte ya se habían construido los primeros caminos en México; pero no se contaba con un sistema de señalización de carreteras. Fue hasta 1930 cuando se tomaron las medidas necesarias para implementación de un sistema de señalización de carreteras y se dio a conocer el Sistema de señales de tráfico publicado por la Comisión Nacional de Caminos.

El crecimiento de la red de carreteras fue constante en 1938, se publicó un Manual de señales de tránsito. En las cuales se adicionaron todos aquellos dispositivos que la práctica mexicana ha considerado convenientes. Posteriormente, en 1957, la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas editó la parte VI *Especificaciones generales de construcción*, en la que se daba mayor detalle a todo lo referente al señalamiento de caminos; estuvieron en vigor hasta 1965. Así es como, poco a poco, se ha generado la normatividad nacional.

El autotransporte ha sido siempre creciente y el desarrollo del sistema vial de nuestro país es constante y acelerado. Como consecuencia el aumento del número de viajes por carretera, así como el incremento del transporte urbano e interurbano. De ahí la necesidad de contar con dispositivos para el control del tránsito, con el fin de salvaguardar la seguridad de los usuarios, al tiempo que se le ofrece más información sobre la vía en la que se transita.

Dado el crecimiento acelerado en un lapso no muy extenso, la recomendación de la ONU fue la publicación del Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras (MDCT) en 1966. Esta edición contó con la participación de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, el Departamento del Distrito Federal, el Departamento de Turismo, Caminos y Puentes Federales de Ingresos y Servicios Conexos, y la Asociación Mexicana de Directores de Tránsito, A.C.

En los últimos años se han desarrollado nuevos sistemas viales, tanto urbanos como interurbanos, en el Distrito Federal y se ha visto un aumento del turismo nacional e internacional. Esto resalta la importancia del uso adecuado y uniforme de los dispositivos, con el fin de obtener un máximo rendimiento de estos sistemas al tiempo que los usuarios se trasladan con seguridad a sus destinos.

El Gobierno del Distrito Federal, a través de la Secretaría de Transportes y Vialidad, tomó la decisión de actualizar el Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito en Zonas Urbanas y Suburbanas. Este esfuerzo se llevó a cabo en 1998; en él, se añadió experiencia y nueva información en materia de señalización y se adecuaron las necesidades específicas de tránsito en el Distrito Federal. Adicionalmente, se hizo del

⁵ “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, Edición 2015, pág. 5 y 6

Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad, Dirección General de Servicios Técnicos, mayo 2014, Sexta Edición, Página 11

manual un instrumento de referencia práctico, a través del formato y organización del contenido, con el fin de facilitar la consulta de cada uno de los dispositivos.

En los últimos años, y con la finalidad de complementar el Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito y mantenerlo actualizado, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) ha elaborado y publicado una serie de Normas Oficiales, entre las cuales se encuentran la NOM-050-SCT2-2001 Disposición para la señalización de cruces a nivel de caminos y calles con vías férreas, NOM-086-SCT2-2004 Señalamiento y dispositivos para protección en zonas de obras viales, NOM-012-SCT-2-2008 Sobre el peso y dimensiones máximas con los que pueden circular los vehículos de autotransporte que transitan en las vías generales de comunicación de jurisdicción federal, NOM-036-SCT2-2009 Rampas de emergencia para frenado en carreteras; NOM-034-SCT2-2011 Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas, NOM-037-SCT2-2012 Barreras de protección en carreteras y vialidades urbanas, y NOM-008-SCT2-2013 Amortiguadores de impacto en carreteras y vialidades urbanas.

El propósito del señalamiento vial es indicar al usuario sobre las prevenciones que se deben tener en cuenta, las restricciones que imperan en la vía de circulación y la información necesaria según las condiciones de las calles y carreteras.

Así también, los requisitos generales que debe reunir un señalamiento son:

- Satisfacer una necesidad importante
- Llamar la atención
- Transmitir un mensaje simple y claro
- Imponer respeto a los usuarios del camino
- Estar en un lugar apropiado a fin de dar tiempo para reaccionar

De acuerdo con el Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad, la clasificación del Señalamiento Vial se determina mediante:

- Señalamiento vertical: es el conjunto de tableros fijados en postes, marcos y otras estructuras, con leyendas y/o símbolos que tienen por objeto regular el uso de la vialidad, indicar los principales destinos, la existencia de algún sitio turístico o servicio, o transmitir al usuario un mensaje relativo a la calle, carretera o autopista.
 - Señales Preventivas
 - Señales Restrictivas
 - Señales de Identificación
- Señalamiento horizontal: es el conjunto de marcas que tienen por objeto delinear las características geométricas de las vialidades y denotar todos aquellos elementos estructurales que estén instalados dentro del derecho de vía, con el fin de regular y canalizar el tránsito de vehículos y peatones, así como proporcionar información a los usuarios. Estas marcas pueden ser rayas, símbolos, letras o dispositivos, que se pintan o colocan sobre el pavimento, guarniciones y estructuras, dentro o adyacentes a las vialidades.

1.3 Ejemplos de Señalamiento



Imagen 13 Señalamiento Vertical Alto “Estructura tipo puente con módulo de LED”
Fuente: Imagen tomada de Google.



Imagen 14 Señalamiento Vertical Bajo “bifurcador”
Fuente: Imagen tomada de Google.



Imagen 15 Señalamiento Vertical Alto “Bandera sencilla con módulo de LED”
Fuente: Imagen tomada de Google.

Tema II

Dispositivos para el control de tránsito.

Tema II.- Dispositivos para el control de tránsito.

2.1 Descripción de los dispositivos para el control de tránsito.⁶

Es aquel conjunto de marcas y signos utilizados en postes los cuales se encuentran ubicado a un costado de los caminos, los cuales describen las características generales de los elementos de señalización vial y de los dispositivos de seguridad, previenen sobre la existencia de algún peligro en el camino; regulan el tránsito indicando las limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias, los elementos estructurales instalados en el derecho de vía sirven como guía para su recorrido, por lo tanto estos dispositivos de control son utilizados para mejorar el tránsito por medio de símbolos. Estos se clasifican en tres grandes grupos:

- **SEÑALAMIENTO VERTICAL**

Preventivas (P)

Restrictivas (R)

Informativas (I)

- De identificación
- De destino
- De recomendación
- De información general

Turísticas y de servicios

- **SEÑALAMIENTO HORIZONTAL**

Rayas

Marcas

Botones

⁶ Manual Señalamiento Vial Dispositivos Seguridad, SCT (2014) sexta edición, pág. 1 y 2

- **DISPOSITIVOS PARA LA PROTECCIÓN EN DESVÍOS, ÁREAS DE TRABAJO O EVENTOS.**

Señalamiento vertical

- Preventivas
- Restrictivas
- Informativas

Señalamiento Horizontal

- Rayas
- Marcas

Dispositivos diversos

- Barreras
- Conos
- Dispositivos Luminosos
- Barreras fijas

2.2 Requisitos generales.⁷

Cualquier elemento del señalamiento debe cumplir con los siguientes requisitos generales y técnicos:

- **Requisitos generales**

Los requisitos generales que debe cumplir la señalización vial son:

- Satisfacer una necesidad importante para la circulación vial.
- Llamar la atención de los usuarios que transitan por carreteras y vialidades urbanas.
- Transmitir un mensaje claro y conciso al usuario.
- Imponer respeto a los usuarios de la carretera.
- Ubicarse en el lugar apropiado con el fin de dar tiempo al usuario para reaccionar en casos de emergencia.

⁷ *Manual Señalamiento Vial Dispositivos Seguridad, SCT (2014) sexta edición, pág. 4 - 7*

- **Requisitos técnicos**

Forma. - Cada señal debe tener asociada una forma o conjunto de formas para facilitar al usuario la interpretación de los mensajes que se pretende transmitir.

Color. - Debe existir un color característico de los elementos que componen a la señalización.

Dimensiones. - Las dimensiones de las señales, se deben asociar al tipo de vialidad donde se instalan.

Reflexión. - Toda la señalización debe cumplir con un nivel de reflexión para que, durante los periodos de baja visibilidad, pueda ser claramente observada.

Color	Uso
Amarillo	Prevención
Azul	Servicios e información turística
Blanco	Restricción, información general y de recomendación
Naranja	Zona de obras
Rojo	Alto y Prohibición
Verde	Información de destino
Verde limón fluorescente	Cruce de escolares

Imagen 16 Código de colores

Fuente: Manual Señalamiento Vial Dispositivos Seguridad, SCT (2014) sexta edición, pág. 33

- **Consideraciones básicas para el cumplimiento de requisitos**

Para asegurar que los requisitos generales y técnicos, se debe tomar en cuenta las siguientes consideraciones básicas:

Proyecto. - Se debe realizar con base en la combinación de las características de tamaño, colores, forma y simplicidad del mensaje para proporcionar un significado comprensible; la legibilidad y el tamaño se combinan con la ubicación para llamar la atención de los usuarios, además de asegurar que den al usuario la información necesaria para guiarlo con rapidez y seguridad a su destino.

Ubicación. - Las señales se deben ubicar dentro del cono visual del conductor del Vehículo para captar su atención y facilitar su lectura e interpretación de acuerdo con la velocidad a la que circule. Los elementos del señalamiento se deben colocar de manera uniforme; asimismo, aquellos que resulten innecesarios serán retirados.

Uniformidad. - La uniformidad en la instalación de la señalización en carreteras y vialidades urbanas, ayuda en las reacciones de los usuarios al encontrar igual interpretación. Esto facilita la solución de los problemas de señalización y economiza en la construcción y colocación de las señales.

Conservación. - La conservación a las señales y dispositivos de seguridad, debe ser física y funcional; esto es, que no solo se procurará la limpieza y legibilidad de las señales, sino que estas se deben colocar o retirar tan pronto como se vea la necesidad de ello. El mantenimiento físico se debe realizar para conservar la legibilidad, la visibilidad y el buen funcionamiento de las señales y dispositivos de seguridad.

Por otra parte, habrá que tomar en cuenta que el nivel de reflexión que depende fundamentalmente de su localización y que dicha reflexión se verá afectada por el polvo que se adhiere a ellas, por lo que para mantener los niveles y estándares de calidad especificados se requiere invariablemente de un programa de limpieza acorde con las características climáticas de cada zona en particular, con el propósito de restituir su visibilidad y capacidad de reflexión, constituirán un programa de conservación rutinaria.

2.3 Condiciones legales en el señalamiento y Normatividad.⁸

Todas las señales de tránsito deben cumplir con los lineamientos establecidos en el manual de “Dispositivos para el Control del tránsito en calles y carreteras. Debido a que son elementos que indican al usuario sobre las vías de circulación. Estos elementos, los cuales indican al usuario sobre las vías de circulación, la forma correcta y segura de transitar por ellas, la responsabilidad será de las autoridades encargadas del señalamiento, que las señales se mantengan en su sitio y bajo condiciones óptimas de visibilidad y conservación, para lograr lo anterior es necesario advertir a las personas que se abstengan de maltratar las señales, informando de las disposiciones legales que al respecto existen: por tal razón, todas las señales, excepto las elevadas, deberán contener en su parte posterior la siguiente inscripción:

NO DAÑAR: Se impondrán de quince días a seis años de prisión y multa de \$10,000 a \$5,000 pesos, al que de cualquier modo destruya, inutilice, apague, quite o cambie la señal establecida para la seguridad de las vías generales de comunicación o medios de transporte Art.536 de la ley de vías generales de comunicación.

Con lo dicho anteriormente se pretende indicar la pertenencia de la señal y de alguna forma poder limitar el hurto de las señales. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) ha elaborado y publicado una serie de Normas Oficiales, entre las cuales se encuentran la NOM-050-SCT2-2001 Disposición para la señalización de cruces a nivel de caminos y calles con vías férreas, NOM-086-SCT2-2004 Señalamiento y dispositivos para protección en zonas de obras viales, NOM-012-SCT-2-2008 Sobre el peso y dimensiones máximas con los que pueden circular los vehículos de autotransporte que transitan en las vías generales de comunicación de jurisdicción federal, NOM-036- SCT2-2009 Rampas de emergencia para frenado en carreteras; NOM-034-SCT2-2011 Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas, NOM-037-SCT2- 2012 Barreras de protección en carreteras y vialidades urbanas, y NOM-008-SCT2-2013 Amortiguadores de impacto en carreteras y vialidades urbanas.

⁸Manual Señalamiento Vial Dispositivos Seguridad, SCT (2014) sexta edición, pág. 2

2.4 Señalamiento vertical.⁹

El señalamiento vertical se puede definir como un conjunto de señales la cuales pueden contener en su estructura pictogramas y/o leyendas, este tipo de señalamiento podemos en contra de forma fija en postes

2.4.1. Especificaciones y características del señalamiento vertical.
Según su estructura de soporte:

- Señales bajas. Las cuales se colocan a una altura máxima de 2.5 metros entre la parte inferior de la señal y el arroyo vehicular
- Señales elevadas. Se colocan a una altura mayor o igual a 5.5 m entre la parte inferior del tablero y el nivel del arroyo vehicular

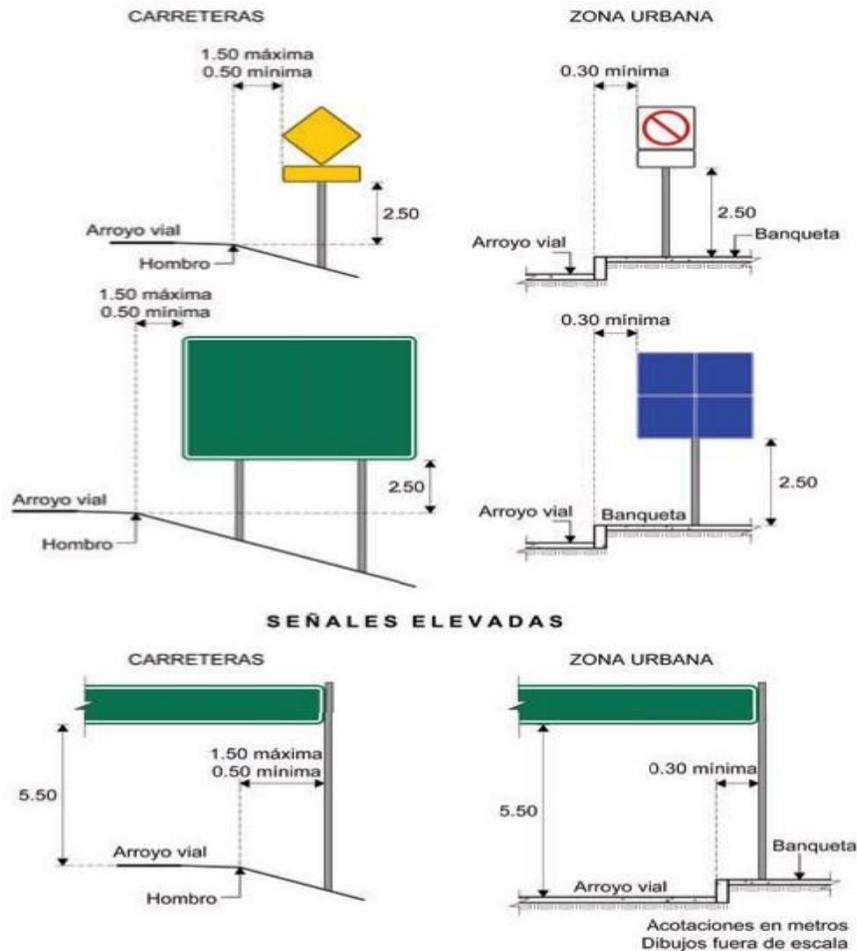


Tabla 1 Ejemplos de la ubicación lateral de las señales

Fuente: NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-034-SCT2-2011. México, pág. 58

⁹ Manual Señalamiento Vial Dispositivos Seguridad, SCT (2014) sexta edición, pág. 3

2.4.2. Señales preventivas (P).¹⁰

Estas señales tienen por objeto prevenir al usuario sobre la existencia de algún riesgo potencial. Generalmente son señales bajas, que se fijan en postes y marcos, aunque en algunos casos pueden ser elevadas cuando se instalan en una estructura existente como en las U.S.M.

Las señales preventivas están constituidas por un tablero que contiene un pictograma y de ser necesario un tablero adicional con leyendas para complementar el mensaje que se pretende transmitir.

Las señales preventivas se clasifican en:

- Grupo 1: Se usan para advertir a los conductores de vehículos de la proximidad de cambios en las características geométricas de la vía.
- Grupo 2: Se usan para advertir sobre la proximidad de una intersección, cruce bifurcación o empalme.
- Grupo 3: Se usan para advertir sobre la proximidad de cambios en la superficie de rodadura.
- Grupo 4: Se usan para advertir sobre la proximidad variaciones circunstanciales o restricciones físicas en la vía.
- Grupo 5: Se usan para advertir sobre la proximidad de modificaciones de las características operativas de la vía, tales como cambios de sentidos de circulación, usuarios o vehículos.
- Grupo 6: Se usan para advertir a los conductores de vehículos de la presencia de situaciones especiales en la vía, las cuales se producen por modificaciones en el entorno.
- Grupo 7: Se usan para proporcionar información complementaria a las señales.

¹⁰ *Manual Señalamiento Vial Dispositivos Seguridad, SCT (2014) sexta edición, pág. 111*
“Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”,
Edición 2015, pág. 109

NOMENCLATURA	NOMBRE	SEÑAL
SP-6a y SP-6b	Curva	 
SP-7a y SP-7b	Codo	 
SP-8a y SP-8b	Curva inversa	 
SP-9a y SP-9b	Codo inverso	 
SP-10a y SP-10b	Camino sinuoso	 
SP-29a, SP-29b, SP-29c y SP-29d	Pendiente pronunciada	   
SP-44	Otros peligros	

Tabla 2 Grupo 1 “Señales Preventivas”

Fuente: “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015

NOMENCLATURA	NOMBRE	SEÑAL
SP-11	Cruce de caminos	
SP-12a, SP-12b y SP-12c	Entronque en «T»	  
SP-13a, SP-13b y SP-13c	Entronque en delta	  
SP-14a y SP-14b	Desincorporación lateral oblicua	 
SP-15	Bifurcación en «Y»	
SP-16	Glorieta	
SP-17a y SP-17b	Incorporación lateral oblicua	 
SP-19a y SP-19b	Salida	 
SP-47a y SP-47b	Intersecciones en «T» sucesivas	 

Tabla 3 Grupo 2 “Señales Preventivas”

“Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015

NOMENCLATURA	NOMBRE	SEÑAL
SP-27	Terracería	
SP-40	Grava suelta	
SP-41a, SP-41b, SP-41c y SP-41d	Reductor de velocidad	

Tabla 4 Grupo 3 “Señales Preventivas”
“Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015

NOMENCLATURA	NOMBRE	SEÑAL
SP-20a y SP-20b	Reducción o ampliación simétrica	
SP-21a, SP-21b, SP-21c y SP-21d	Reducción o ampliación asimétrica	
SP-22	Puente móvil	
SP-23	Reducción momentánea	
SP-24	Ancho limitado	
SP-25	Altura limitada	
SP-46	Vía cerrada	
SP-51	Peso limitado	
SP-52	Longitud limitada	

Tabla 5 Grupo 4 “Señales Preventivas”
“Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015

NOMENCLATURA	NOMBRE	SEÑAL
SP-18a y SP-18b	Doble sentido de tránsito	
SP-31a y SP-31b	Alto o ceda el paso	
SP-32a y SP-32b	Peatones o niños jugando	
SP-33	Escolares	
SP-34	Ganado	
SP-35a, SP-35b, SP-35c y SP-35d	Vía férrea	
SP-36	Maquinaria agrícola	
SP-37	Semáforo	
SP-38a, SP-38b, SP-38c y SP-38d	Separador o isla	
SP-39	Ciclistas	
SP-45	Vehículos de tracción animal	
SP-48	Fauna silvestre	
SP-49	Vuelta izquierda con semáforo	
SP-50a y SP-50b	Vía reversible	
SP-53a y SP-53b	Vehículos de emergencia	
SP-54	Barrera	
SP-55	Apertura de portezuelas	
SP-56	Rieles	

Tabla 6 Grupo 5 "Señales Preventivas"

"Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas", edición 2015

NOMENCLATURA	NOMBRE	SEÑAL
SP-26	Vado	
SP-28a y SP-28b	Superficie derrapante	
SP-30	Zona de derrumbes	
SP-42	Túnel	
SP-43	Viento lateral	

Tabla 7 Grupo 6 “Señales Preventivas”
“Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015

NOMENCLATURA	NOMBRE	SEÑAL
SP-A	Distancia	
SP-B	Horario	
SP-C	Condición específica	

Tabla 8 Grupo 7 “Señales Preventivas”
“Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015

2.4.2.1 Características de las señales preventivas¹¹

Generalmente, las señales preventivas son tableros cuadrados con las esquinas redondeadas y se colocan de forma diagonal, con excepción de la señal SP-33 Escolares. Existen excepciones de señales como son la de escuela que tiene forma pentagonal y la de indicador de alineamiento de curva que es rectangular. Todas las señales deben tener el fondo amarillo tránsito (película reflejante alta intensidad), el símbolo y el filete en negro (recorte de película o tinta opaca para serigrafía).

La dimensión del filete y radio de redondeo de las esquinas de los tableros de la señal y tableros adicionales se describen en la tabla 9.



Imagen 17 Elementos que componen una señal Preventiva

Fuente: "Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas", edición 2015

¹¹ "Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas", Edición 2015, pág. 115

SEÑAL	FIGURA	TIPO DE ESPACIO		VELOCIDAD DE LA VÍA (km/h)	DIMENSIONES (m)*				
		Vía urbana	Vía interurbana		(X - X)	r	A	B	C
Preventiva		Áreas de circulación peatonal en espacios cerrados	No debe usarse	No aplica	0,30 x 0,30	0,02	0,01	0,02	0,005
		Estacionamiento / Áreas de conservación patrimonial	No debe usarse	≤ 30	0,45 x 0,45	0,03	0,015	0,03	0,0075
		Vías secundarias	Carretera con un carril por sentido de circulación, con ancho de arroyo vial de hasta 6,50 m	≤ 40	0,60 x 0,60	0,04	0,02	0,04	0,01
		Vías primarias	Carretera con un carril por sentido de circulación, con o sin carril adicional para el rebase, con ancho de arroyo vial mayor de 6,50 m	≤ 60	0,75 x 0,75	0,05	0,025	0,05	0,0125
		Vías de acceso controlado**	Carretera de dos o más carriles por sentido de circulación	≤ 90	0,90 x 0,90	0,06	0,03	0,06	0,015
		No debe usarse		> 90	1,20 x 1,20	0,08	0,04	0,08	0,02

*En casos especiales, las señales pueden ser de mayores o menores dimensiones, para lo cual se requiere un estudio de las características de operación de la vía que lo justifique; la autoridad competente determinará los requisitos para su elaboración.
 **Se puede usar el tamaño inmediato inferior únicamente cuando existan limitaciones de espacio para la colocación de las señales.

X: Largo de la placa
 r: Radio de redondeo de esquinas
 A: Filete
 B: Margen de separación entre el filete y el pictograma
 C: Módulo de la retícula para el trazado de la señal

Tabla 9 Tamaño del Tablero de las Señales

Fuente: "Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas", edición 2015

2.4.2.2. Distancia para la ubicación de las señales preventivas

Estas señales como ya se mencionó con anterioridad su objetivo es la protección del usuario, el cual no está familiarizado con la vialidad en donde se circula, por lo que es sumamente importante que el usuario preste atención a la ubicación anticipada de las señales, con excepción a la **Señal P-18 indicador de alineamiento de curva peligrosa**, la cual es la única señal preventiva que se ubica hasta en el lugar de riesgo.

La distancia anticipada se determina a partir de la velocidad de acceso y las condiciones ambientales, dichos factores influyen sobre el tiempo que dispone el conductor en comprender, reaccionar y tenga tiempo para realizar alguna maniobra.

- Las señales preventivas en vías rápidas urbanas se utilizan las velocidades de proyecto y en calles se utiliza la velocidad establecidas por las autoridades
- Se colocará a la mitad de la distancia entre la preventiva y el riesgo cuando sea necesario colocar una señal de otro tipo entre la preventiva y el riesgo.
- Se colocará a 1/3 de la distancia entre la preventiva y la zona de riesgo y la segunda a 2/3 de la distancia.

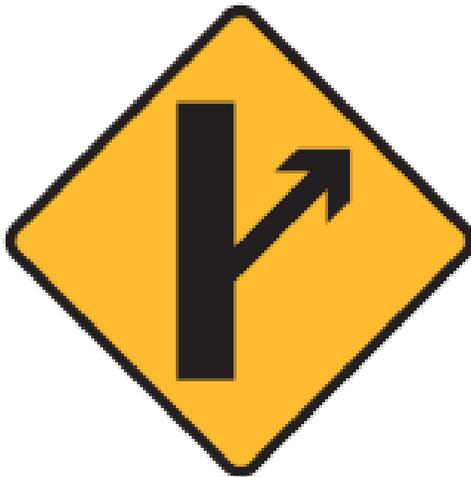
2.4.2.3 Catálogo de señales preventivas utilizadas

2.4.2.3.1. P-1 Salida¹²

Se usa para advertir la proximidad de una rampa exclusiva de salida en vías rápidas urbanas.

- La vía con prioridad se indica en el pictograma con una línea ancha; el ramal de desincorporación con una línea de la mitad de ancho.
- En las desincorporaciones donde se utilice la señal SP-19b Salida con velocidad permitida, es necesario colocar la señal SR-9 Velocidad permitida en el sitio de inicio de la restricción.

SP-19a



SP-19b



Imagen 18 Señal de Desincorporación

Fuente: "Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas", edición 2015

2. 4.2.3.2.P-2 Velocidad de salida

Se usa para avisar al usuario la velocidad conveniente a la que puede tomar el carril para salir de una vía rápida, urbana. La velocidad debe determinarse por medio de un estudio de ingeniería de tránsito, de acuerdo con las condiciones geométricas.

Esta señal debe tener una placa adicional de información complementaria, con la leyenda "salida" en un renglón. (Ver imagen 19)

¹² "Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas", Edición 2015, pág. 138



Imagen 19 Señal de Velocidad de Salida
Fuente: “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015

2. 4.2.3.3. SP-17 Incorporación del tránsito¹³

Indica a los conductores de vehículos la proximidad de una confluencia por la que se incorpora un volumen de tránsito en el mismo sentido.

Nota: La vía con prioridad se indica en el pictograma con una línea ancha; aquella secundaria, en la cual se deba hacer alto o ceder el paso, se indica con una línea de la mitad de ancho. En caso de que ambas vías tengan la misma importancia, las líneas deben ser del mismo ancho.



Imagen 20 Señal de Incorporación del tránsito
Fuente: “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015

¹³ “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, Edición 2015, pág. 136

2. 4.2.3.4. P-18 Indicador de alineamiento de curva peligrosa

Esta señal marca el alineamiento de la curva peligrosa, la cual indica el alineamiento de la curva ya sea derecha o izquierda, la señal siempre se posicionará a 180 grados sobre su Horizontal.

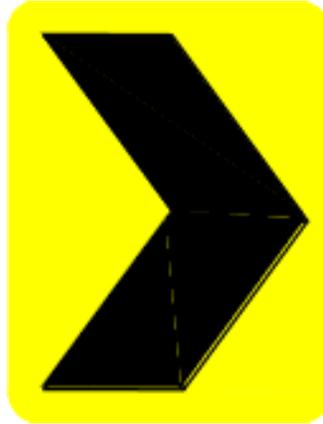


Imagen 21 Señalización de curva peligrosa "chebrone"

Fuente: "Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas", edición 2015

2. 4.2.3.5. P-21 Placa de distancia¹⁴

Indica a los usuarios la distancia aproximada a la que se encuentra el peligro o evento inesperado para que puedan ejecutar la acción requerida.

Se coloca en la parte inferior de las señales preventivas para formar un conjunto; este tablero adicional solamente debe usarse cuando la distancia entre una señal preventiva y el inicio del riesgo sea igual o superior a 100 m.

El texto se coloca en un reglón usando la tipografía de la serie 1. Cuando se haga referencia a distancias menores a un kilómetro, la indicación debe ser en múltiplos de 100 m; si es mayor, se coloca en kilómetros.

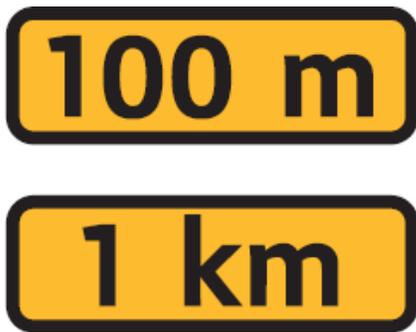


Imagen 22 Placa de distancia

Fuente: "Manual de Dispositivos para el control del

Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas", edición 2015

USO	ACOTACIONES EN : cm.				
		x	r	A	B
Calles en área urbana y suburbana	60 x 20	2	4	1	1
Avenidas y ejes viales	75 x 25	2.5	5	1	1
Vías rápidas urbanas	90 x 30	3	6	1.5	1.5

Tabla 10 Tabla de dimensiones para placa de distancia

¹⁴ "Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas", edición 2015,

2. 4.2.3.6. SP-8 Curva inversa

Indica a los conductores de vehículos la proximidad de dos curvas consecutivas y en dirección contraria, con una distancia menor a 120 m entre el fin de la primera y el inicio de la siguiente.

SP-8a



SP-8b



Imagen 23 Curva inversa

Fuente: "Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas", edición 2015

2. 4.2.3.7. P-4A Estrechamiento asimétrico derecho¹⁵

Indica a los conductores de vehículos la proximidad de un estrechamiento o ensanchamiento de la vía, ya sea por reducción o ampliación del número de carriles, o por modificación de las dimensiones de la sección transversal en forma asimétrica.

Se coloca en vías urbanas e interurbanas y debe ubicarse del lado donde se realiza la ampliación o estrechamiento. (Ver imagen 24)

¹⁵ "Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas", edición 2015, pág. 140

SP-21a



SP-21c



Imagen 24 Estrechamiento Simétrico

Fuente: "Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas", edición 2015

2. 4.2.3.8. P-4B Estrechamiento asimétrico izquierdo

SP-21b



SP-21d



Imagen 25 Estrechamiento Simétrico

Fuente: "Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas", edición 2015

2. 4.2.3.9. SP-6 Curva

Se utiliza para indicar curvas a la derecha o ala izquierda cuando el producto del grado de curvatura por la deflexión sea menor de 900.

No se requiere señalización en vías con un grado de curvatura menor a 2° o una deflexión menor a 15°.

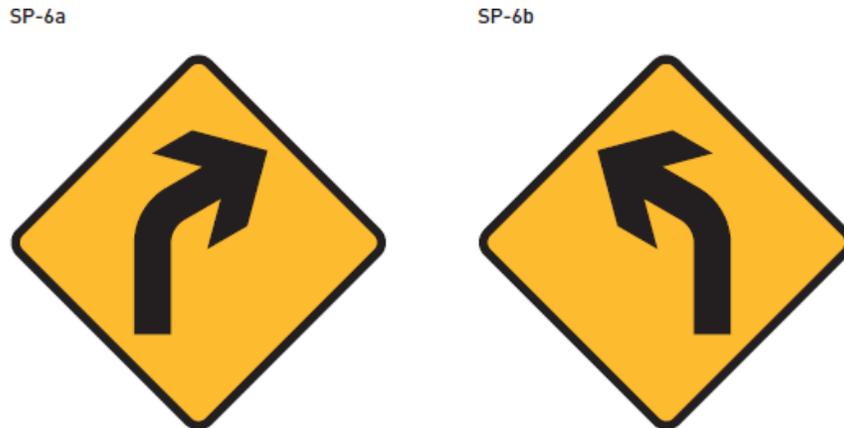


Imagen 26 Curva

Fuente: “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015

2.4.3. Señales restrictivas (R)¹⁶

Son tableros con símbolos y leyendas, los cuales tienen como objetivo regular el tránsito los cuales informan a peatones y/o conductores de vehículos de la existencia de limitaciones físicas y prohibiciones reglamentarias en la vía, así como su prioridad de uso. Su violación constituye una infracción a la normatividad de tránsito.

Las señales restrictivas se clasifican en:

- Grupo 1: Se usan para regular la preferencia de paso en una intersección cuando no existen semáforos.
- Grupo 2: Se usan para limitar el tránsito de vehículos debido a variaciones circunstanciales o restricciones físicas de la vía.
- Grupo 3: Se usan para establecer la posibilidad u obligatoriedad de un movimiento o acción a cierto grupo de usuarios.
- Grupo 4: Se usan para establecer la exclusividad de uso de la vía o parte de ella, por un cierto grupo de usuarios.
- Grupo 5: Se usan para prohibir un movimiento o acción a cierto grupo de usuarios.
- Grupo 6: Se usan para prohibir el tránsito de ciertos usuarios o vehículos. Cuando se trate de peatones y/o más de un tipo de vehículo, los pictogramas se pueden agrupar en una sola placa.
- Grupo 7: Se usan para proporcionar información complementaria a las señales.

¹⁶ “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015, pág. 19 y 20

NOMENCLATURA	NOMBRE	SEÑAL
SR-6	Alto	
SR-7a	Ceda el paso	
SR-7b	Preferencia de paso	
SR-7c	Prioridad de uso	
SR-A	Paso uno por uno	

Tabla 11 Grupo 1 “Reguladoras de preferencia de paso”
“Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015

NOMENCLATURA	NOMBRE	SEÑAL
SR-14a, SR-14b y SR-14c	Doble circulación	
SR-15	Altura permitida	
SR-16	Ancho permitido	
SR-17	Peso permitido	
SR-35	Longitud permitida	

Tabla 12 Grupo 2 “Señales limitadoras del tránsito de vehículos”
“Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015

NOMENCLATURA	NOMBRE	SEÑAL
SR-8	Inspección	
SR-9	Velocidad permitida	
SR-10a y SR-10b	Vuelta continua a la derecha	 
SR-11a, SR-11b y SR-11c	Circulación obligatoria	  
SR-12a, SR-12b y SR-12c	Vuelta obligatoria	  
SR-13a, SR-13b y SR-13c	Conserve su derecha	  
SR-21a, SR-21b y SR-21c	Separador o isla	  
SR-24a, SR-24b y SR-24c	Vuelta en «U»	  
SR-34	Uso del cinturón de seguridad	
SR-36	Circulación en glorieta	
SR-37	Peatones a la izquierda	
SR-38	Desmontar	
SR-39	Uso de correa para mascotas	
SR-40	Zona 30	
SR-51	Encienda sus luces	
SR-B	Sentido del tránsito	 
SR-C	Distancia de rebase	

Tabla 13 Grupo 3 “que indican la posibilidad de un movimiento”
“Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”,
edición 2015

NOMENCLATURA	NOMBRE	SEÑAL
SR-41a y SR-41b	Vía para vehículos de transporte público de pasajeros	 
SR-42	Vía para vehículos de carga	

Tabla 14 Grupo 4 “Señales exclusividad de uso de vía”
“Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015

NOMENCLATURA	NOMBRE	SEÑAL
SR-18a y SR-18b	Prohibido rebasar	 
SR-19a y SR-19b	Parada suprimida	 
SR-20	Prohibido parar	
SR-22	Prohibido estacionar	
SR-23a y SR-23b	Prohibido dar vuelta	 
SR-25	Prohibido dar vuelta en «U»	
SR-26a y SR-26b	Prohibido seguir de frente	 
SR-33	Prohibido usar señales acústicas	
SR-43a y SR-43b	Prohibido cambiar de vía	 
SR-44	Prohibido carga y descarga	
SR-45	Prohibido bloquear intersección	

Tabla 15 Grupo 5 “Señales prohibición de movimiento”
“Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015

NOMENCLATURA	NOMBRE	SEÑAL
SR-27	Prohibido el tránsito de bicicletas, vehículos de carga y motocicletas	
SR-28	Prohibido el tránsito de vehículos de tracción animal	
SR-29	Prohibido el tránsito de maquinaria agrícola	
SR-30	Prohibido el tránsito de bicicletas	
SR-31	Prohibido el tránsito de peatones	
SR-32	Prohibido el tránsito de vehículos de carga	
SR-46	Prohibido el tránsito de vehículos motorizados	
SR-47	Prohibido el tránsito de motocicletas	
SR-48	Prohibido el tránsito de bicicletas y motocicletas	
SR-49a y SR-49b	Prohibido el tránsito de vehículos de transporte público de pasajeros	
SR-50	Prohibido el tránsito de vehículos de tracción humana	

Tabla 16 Grupo 6 “Señales prohibición de ciertos tipos de vehículos”
“Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015

NOMENCLATURA	NOMBRE	SEÑAL
SR-D	Excepción	
SR-Ea y SR-Eb	Sanción	
SR-Fa y SR-Fb	Uso de sistemas tecnológicos	
SR-Ga y SR-Gb	Límite de restricción	
SR-H	Confirmación	
SR-I	Horario	
SR-Ja y SR-Jb	Condición específica	

Tabla 17 Grupo 7 “Señales información complementaria”
“Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015

2.4.3.1. Características de las señales restrictivas¹⁷

Generalmente, las señales restrictivas son tableros circulares, cuentan con un fondo blanco el cual tiene una película reflejante de alta intensidad; el anillo y la franja posicionada de manera diagonal de restricción van de color rojo, la simbología y los pictogramas en color negro; las excepciones a esta regla son la señal de alto el cual tiene un fondo rojo cuya película reflejante es de grado diamante y las letras y el filed en color blanco, la señal de seda el paso la cual tiene un fondo blanco, la franja perimetral en color rojo y la leyenda en negro.



Imagen 27 Elementos de una señal restrictiva

Fuente: “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015

Actualmente todas las señales restrictivas son de forma circular en su mayoría con algunas excepciones, este tipo de señales deben colocarse en sentido vertical, la señal de seda el paso cuya forma de triángulo equilátero se coloca con un vértice hacia abajo. El tablero de las señales restrictivas debe tener las dimensiones especificadas e independientemente de que se cuente con ceja perimetral. (Ver tablas 18 y 19)

¹⁷ “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015, pág. 25 y 26

SEÑAL	FIGURA	TIPO DE ESPACIO		VELOCIDAD DE LA VÍA (km/h)	DIMENSIONES (m)*				
		Vía urbana	Vía interurbana		(X)	A	B	C	D
Restringitiva		Áreas de circulación peatonal en espacios cerrados	No debe usarse	No aplica	0,30	0,03	0,02	0,005	0,03
		Estacionamiento / Áreas de conservación patrimonial	No debe usarse	≤ 30	0,45	0,045	0,03	0,0075	0,045
		Vías secundarias	Carretera con un carril por sentido de circulación, con ancho de arroyo vial de hasta 6,50 m	≤ 40	0,60	0,06	0,04	0,01	0,06
		Vías primarias	Carretera con un carril por sentido de circulación, con o sin carril adicional para el rebase, con ancho de arroyo vial mayor a 6,50 m	≤ 60	0,75	0,075	0,05	0,0125	0,075
		Vías de acceso controlado**	Carretera de dos o más carriles por sentido de circulación	≤ 90	0,90	0,09	0,06	0,015	0,09
		No debe usarse		> 90	1,20	0,12	0,08	0,02	0,12

*En casos especiales, las señales pueden ser de mayores o menores dimensiones, para lo cual se requiere un estudio de las características de operación de la vía que lo justifique; la autoridad competente determinará los requisitos para su elaboración.

**Se puede usar el tamaño inmediato inferior, únicamente cuando existan limitaciones de espacio para la colocación de las señales.

- X: Diámetro de la placa
- A: Ancho del anillo perimetral
- B: Margen de separación entre el anillo perimetral y el pictograma
- C: Módulo de la retícula para el trazado de la señal
- D: Ancho de la franja diagonal

Tabla 19 Tamaño del Tablero de las Señales

Fuente: “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015

SEÑAL	FIGURA	DIÁMETRO SEÑAL RESTRICTIVA*	REGLONES DE LEYENDAS O PICTOGRAMAS**	DIMENSIONES (m)*				
				(X - Y)	r	A	B	C
Tablero adicional de la señal restringitiva		0,30	1	0,30 x 0,10	0,02	0,01	0,01	0,005
			2	0,30 x 0,15				
			3	0,30 x 0,20				
		0,45	1	0,45 x 0,15	0,03	0,015	0,015	0,0075
			2	0,45 x 0,225				
			3	0,45 x 0,30				
		0,60	1	0,60 x 0,20	0,04	0,02	0,02	0,01
			2	0,60 x 0,30				
			3	0,60 x 0,40				
		0,75	1	0,75 x 0,25	0,05	0,025	0,025	0,0125
			2	0,75 x 0,375				
			3	0,75 x 0,50				
		0,90	1	0,90 x 0,30*** ****	0,06	0,03	0,03	0,015
			2	0,90 x 0,45***				
			3	0,90 x 0,60***				
1,20	1	1,20 x 0,40	0,08	0,04	0,04	0,02		
	2	1,20 x 0,60						
	3	1,20 x 0,80						

*El tamaño de los tableros adicionales será proporcional a la dimensión de la señal restringitiva que acompaña. En casos especiales, las señales pueden ser de mayores o menores dimensiones, para lo cual se requiere un estudio de las características de operación de la vía que lo justifique; la autoridad competente determinará los requisitos para su elaboración.

**Para facilitar la lectura de las señales con pictogramas, éstos pueden ocupar el espacio correspondiente a dos renglones de texto.

***Esta dimensión de placa se debe utilizar para tableros adicionales a la señal SR-6 Alto, SR-7a Ceda el paso, SR-7b Preferencia de paso y SR-7c Prioridad de uso.

****En entornos interurbanos se debe usar esta dimensión para la señal SR-B Sentido del tránsito.

- X: Largo de la placa
- Y: Alto de la placa
- r: Radio de redondeo de esquinas
- A: Filete
- B: Margen de separación entre el filete, y el pictograma o leyenda
- C: Módulo de la retícula para el trazado de la señal

Tabla 18 Tamaño del Tablero de las Señales

Fuente: “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015

2.4.3.2. Ubicación de las señales restrictivas¹⁸

Las señales restrictivas se colocan en el punto de inicio donde existe la restricción o prohibición, para las señales de reducción de velocidad por lo que se debe colocar placas consecutivas a cada 200 m, las cuales indiquen una velocidad máxima con diferencia de 20 km/h.

Las señales del Grupo 1 se colocan alineadas al punto de detención del vehículo y no deben ir acompañadas de ninguna otra.

Solamente podrán agregarse tableros con información complementaria.

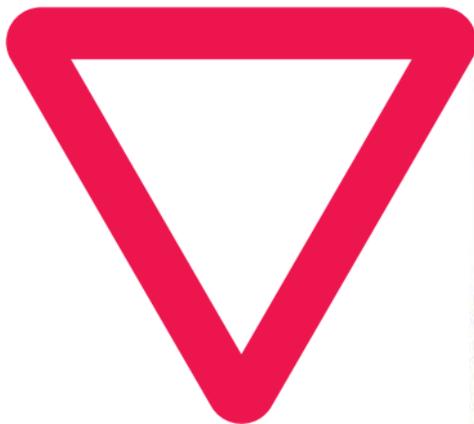
En cada poste se debe instalar un máximo de dos señales restrictivas. Cuando existan situaciones con más de dos restricciones o prohibiciones, se debe dar prioridad a la colocación de las señales de los grupos 5 y 6; las señales adicionales deben situarse de 15 a 30 m después del primer grupo de señales.

2.4.3.3. Catálogo de señales restrictivas utilizadas

2.4.3.3.1. R-2 Ceda el paso

Indica a los conductores de vehículos que deben disminuir la velocidad o detenerse cuando sea necesario, para ceder el paso al tránsito que va a cruzar una vía o incorporarse a ella.

Se coloca en intersecciones de vías urbanas e interurbanas que no cuenten con semáforo, así como en incorporaciones y desincorporaciones a vías de acceso controlado. En todos los casos, esta señal se ubica sobre la vía de menor aforo vehicular.



SEÑAL	FIGURA	TIPO DE ESPACIO		VELOCIDAD DE LA VÍA (km/h)	DIMENSIONES (m)			
		Vía urbana	Vía interurbana		X	r	A	C
Ceda el paso	X 	Todo tipo de vías		≤ 90	0,90	0,06	0,09	0,015

X: Lado de la placa
 r: Radio de redondeo de esquinas
 A: Franja perimetral
 C: Módulo de la retícula para el trazado de la señal

Tabla 20 Tamaño de tablero de Señales

Imagen 28 Señal Ceda el Paso

Fuente: "Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas", edición 2015

¹⁸ "Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas", edición 2015, pág. 30

2.4.3.3.2. R-3 Velocidad máxima¹⁹

Indica a los conductores de vehículos el límite máximo de velocidad, expresado en múltiplos de 10 y con la leyenda «km/h».

Ubicación: Se coloca en vías urbanas e interurbanas, en los siguientes casos:

1. Al inicio del tramo donde rija la velocidad indicada.
2. En zonas de alta afluencia peatonal como escuelas, iglesias, hospitales y mercados.
3. En reducciones de la sección transversal y puentes angostos.
4. En desviaciones, áreas de trabajo y eventos sobre la vía.
5. En los primeros 300 m después de la incorporación de otra vía.
6. En vías internas de áreas de transferencia para el transporte, tales como estacionamientos, terminales y paraderos.
7. Antes de curvas peligrosas o tramos sinuosos.
8. En vías de acceso controlado en los carriles centrales, cuando exista una velocidad permitida diferente en cada uno de ellos



Imagen 29 Velocidad Máxima

Fuente: "Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas", edición 2015

¹⁹ "Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas", edición 2015, pág. 45

2.4.3.3.3. R8 Doble flecha²⁰

Indica a los conductores de vehículos el inicio de una faja separadora central, isla u obstáculo fijo o temporal, por lo que existe la obligación de circular en el sentido indicado por la flecha, o la posibilidad de circular en ambos costados de la vía.



Imagen 30 Doble Flecha

Fuente: "Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas", edición 2015

2.4.3.3.4. R-19 No parar

Indica a los conductores de vehículos las vías donde no se permite estacionar o detenerse momentáneamente sobre la superficie de rodadura.

Ubicación: Se coloca en vías urbanas en los siguientes casos:

1. De acceso controlado, en las que la detención de un vehículo representa un riesgo.
2. Primarias con altos volúmenes de tránsito, donde un vehículo parado puede provocar congestión.
3. Que cuenten con carriles exclusivos de transporte público en el costado derecho.
4. Entradas y salidas de emergencia, en las que en ningún momento debe existir un vehículo que obstruya su funcionamiento.



Imagen 31 No parar

Fuente: "Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas", edición 2015

²⁰ "Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas", edición 2015, pág. 60 y 61

2.4.4. Señales informativas (i)

Son tableros los cuales se encuentran fijados en postes con leyendas, escudos y flechas, estas señales tienen por objetivo guiar al usuario, para así informarle sobre el nombre y la ubicación de los lugares de interés y ciertas recomendaciones que conviene llevar.



Imagen 32 Ejemplo de Señales Informativas

Fuente: Manual de Señalamiento Vial Dispositivos de Seguridad. (SCT) sexta edición 2014

2.4.4.1. Ubicación de las señales informativas²¹

Este tipo de señales se utiliza en lugares donde es necesario proporcionar información a los conductores y peatones, los aspectos que contemplan son:

- Identificar validades
- Proporcionar la dirección sobre las vialidades y servicios.
- Proporcionar información general sobre diferentes aspectos como limites, sentidos, etc.
- Información sobre sitios turísticos.

2.4.4.2. Clasificación de las señales informativas

Las señales informativas se dividen en cuatro grupos según su función:

Señales de identificación (I)

Señales de destino (ID)

Señales de información general (IG)

Señales de servicio (IS)

2.4.4.2.1. Señales informativas de identificación (I-i)²²

Estas señales sirven para identificar las diferentes vialidades para que de manera que el usuario sienta seguridad y las localice fácilmente.

2.4.4.2.1.1. Características de las señales informativas de identificación

Este tipo de señales se clasifican de acuerdo a su ubicación:

- I-i-1A Nomenclatura en señales bajas
- I-i-1B Nomenclatura en señales elevadas

Estos tipos de señales son de forma rectangular y son colocadas con el lado mayor orientado en posición horizontal, paralelo al eje de la vialidad. Estos deben ir colocados en el lugar más visible de la esquina de la calle, el color de estos tableros es de fondo blanco con la leyenda y el filete en negro.

²¹ *Manual Señalamiento Vial Dispositivos Seguridad, SCT (2014) sexta edición, pág. 145*
“Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”,
Edición 2015, pág. 185

²² *Manual Señalamiento Vial Dispositivos Seguridad, SCT (2014) sexta edición, pág. 149*
“Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”,
Edición 2015, pág. 281

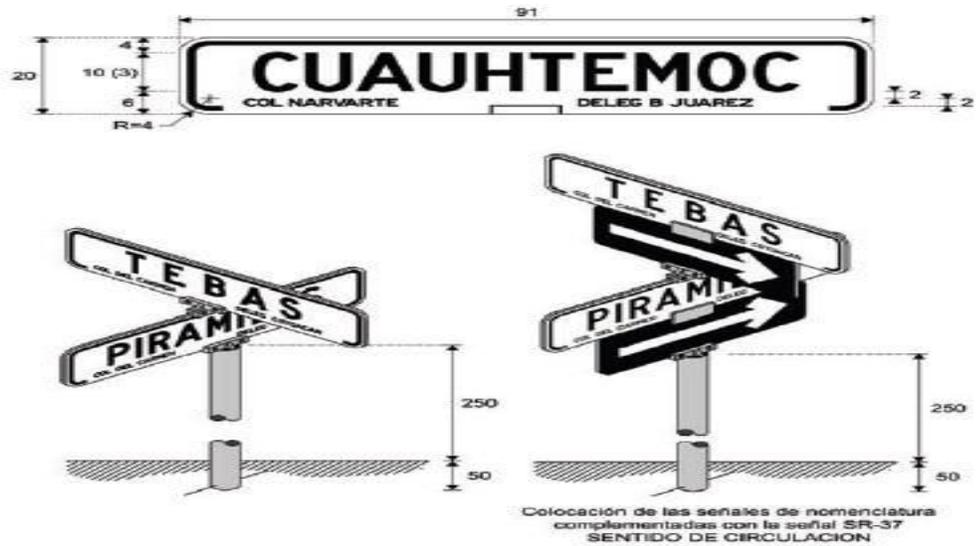


Imagen 33 elementos generales que componen una señal informativa de identificación
 Fuente: Manual de Señalamiento Vial Dispositivos de Seguridad. (SCT) sexta edición 2014

Para las señales del tipo Ii-1B

Este tipo de señales elevadas son utilizables en avenidas, ejes viales y vías rápidas, las cuales nos indican el nombre de la vialidad que va cruzando el conductor. Se colocan en la parte superior de las U. S. M. (Unidad de Soporte Múltiple). (Ver imagen 34)



Imagen 34 Señal elevada que muestra la señal del tipo Ii-1B
 Fuente: Imagen tomada de Google

2.4.4.2.2. Señales informativas de destino (SID)²³

Son tableros con leyendas, flechas y escudos, que informan acerca del nombre y de la dirección de cada uno de los destinos, su aplicación en intersecciones, el objetivo de este tipo de señales es proporcionar orientación a los usuarios para así poder hacer una elección sobre que ruta tomar, este tipo de señales deben emplearse de forma secuencial para así permitir al usuario una anticipación su maniobra en la intersección.

Estas se dividen en:

1. **Previas:** Se colocan antes de la intersección con el propósito de que el usuario conozca los destinos y prepare las maniobras necesarias para tomar la ruta deseada.

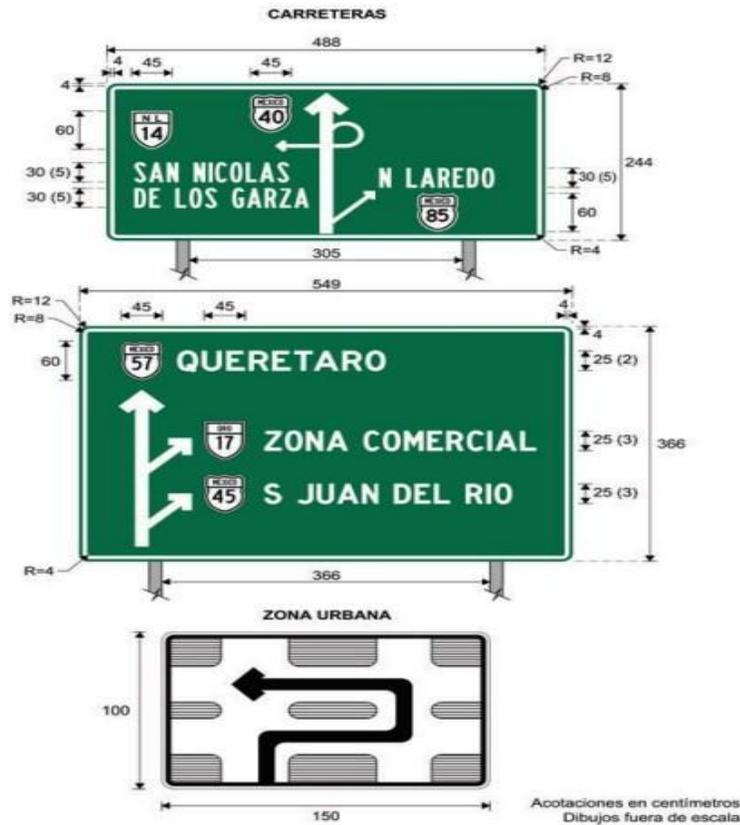
Imagen 35 Ejemplo de señales Previas

NOMENCLATURA	NOMBRE	SEÑAL
SID-9a	Entronque interurbano (población)	
SID-9b	Entronque interurbano (sitio turístico o de servicio)	
SID-9c	Rampa de frenado	
SID-10a	Cruce interurbano (población)	
SID-10b	Cruce interurbano (sitio turístico o de servicio)	
SID-13a	Bandera (población, vía o subcentro urbano)	
SID-13b	Bandera (sitio turístico o de servicio)	
SID-15a	Puente previo	

Fuente: "Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas", edición 2015

2. **Diagramáticas:** Se colocan en carreteras de cuatro o más carriles, vías de circulación continua y vialidades primarias para indicar al usuario, además de los destinos, la ubicación de los puntos de decisión en una intersección. Son señales bajas cuando se usan en vialidades urbanas, para indicar en la intersección los movimientos indirectos de vuelta izquierda. (Ver imagen 36)
3. **Decisivas:** Se colocan en los sitios de la intersección donde el usuario debe tomar la ruta deseada. (Ver imagen 37)
4. **Confirmativas:** Son señales bajas que se colocan después de la intersección o a la salida de una población para confirmar al usuario que ha tomado la ruta deseada indicándole la distancia a los destinos que se indican. (Ver imagen 38)

²³ Manual Señalamiento Vial Dispositivos Seguridad, SCT (2014) sexta edición, pág. 167-168



Los números entre paréntesis a la derecha de la altura de la letra, muestran el número de serie utilizado en el diseño de la leyenda.

Imagen 36 Ejemplo de señales Diagramática

Fuente: Manual de Señalamiento Vial Dispositivos de Seguridad. (SCT) sexta edición 2014

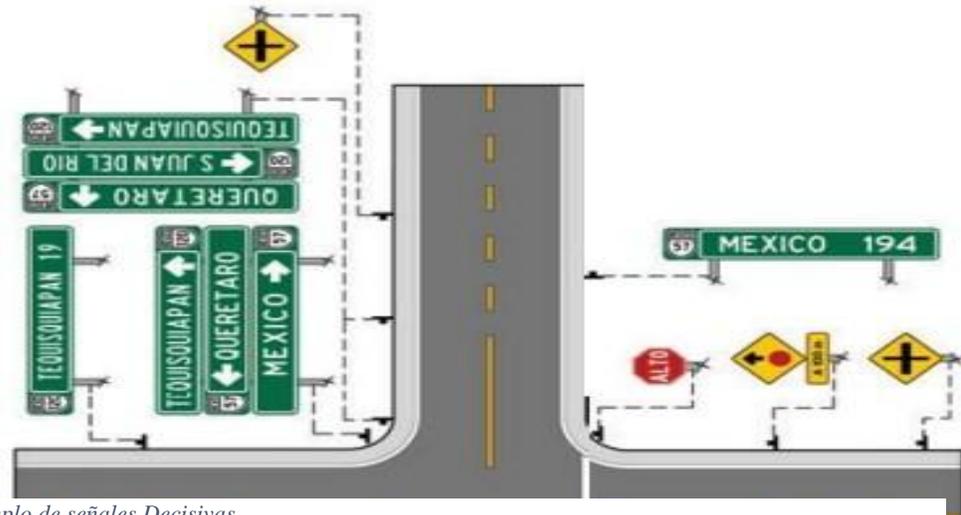


Imagen 37 Ejemplo de señales Decisivas

Fuente: Manual de Señalamiento Vial Dispositivos de Seguridad. (SCT) sexta edición 2014



Los números entre paréntesis a la derecha de la altura de la letra, muestran el número de serie utilizado en el diseño de la leyenda.

Imagen 38 Ejemplo de señal confirmativa

Fuente: Manual de Señalamiento Vial Dispositivos de Seguridad. (SCT) sexta edición 2014

2.4.4.2.2.1. Características de las señales informativas de destino²⁴

Las señales informativas de destino (bajas y elevadas), son tableros rectangulares con esquinas redondeadas, y son colocadas usualmente de manera horizontal.

Para señales bajas el largo de los tableros se define de acuerdo a la función de la extensión de la leyenda.

Para señales elevadas el largo de los tableros se define en función de la extensión de la leyenda y su altura, en función del número de renglones que se tenga, las leyendas que ocupen un solo renglón deben centrarse verticalmente. (Ver imagen 39)

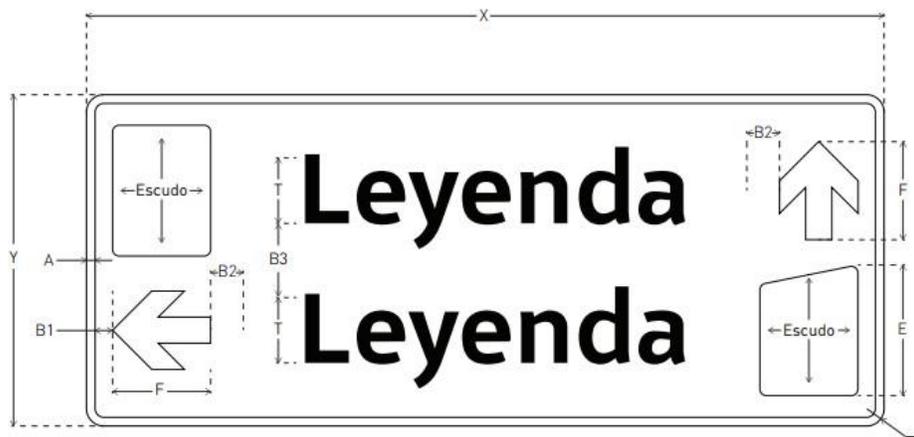
De acuerdo con la dimensión de cada señal y los elementos que contiene, se realiza un trazo específico utilizando una retícula de base. (Ver imagen 40)

²⁴ “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, Edición 2015, pág. 339



Imagen 39 Elementos de una señal Informativa de destino.

Fuente: "Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas", edición 2015



- X: Largo del tablero
- Y: Alto del tablero
- r: Radio de redondeo de esquinas
- A: Filete
- B1: Margen de separación entre el filete, y el escudo o flecha
- B2: Margen de separación entre el texto, y el escudo o flecha
- B3: Separación entre renglones
- E: Alto del escudo
- F: Alto de la flecha
- T: Altura del texto (letra mayúscula)

Imagen 40 Ejemplo de trazo de señal de información general

Fuente: "Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas", edición 2015

2.4.4.2.2. Catálogo de señales informativas de destino²⁵

NOMENCLATURA	NOMBRE	SEÑAL
SID-9a	Entronque interurbano (población)	
SID-9b	Entronque interurbano (sitio turístico o de servicio)	
SID-9c	Rampa de frenado	
SID-10a	Cruce interurbano (población)	
SID-10b	Cruce interurbano (sitio turístico o de servicio)	
SID-13a	Bandera (población, vía o subcentro urbano)	
SID-13b	Bandera (sitio turístico o de servicio)	
SID-15a	Puente previo	

Tabla 21 Señales informativas de destino “Previas”

Fuente: “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015

NOMENCLATURA	NOMBRE	SEÑAL
SID-12a	Diagramática de glorieta	
SID-12b	Diagramática de bifurcación	
SID-12c	Diagramática de vuelta izquierda	

Tabla 22 Señales informativas de destino “Diagramática”

Fuente: “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015

NOMENCLATURA	NOMBRE	SEÑAL
SID-8	Acceso a población	
SID-14a	Bandera doble (población, vía o subcentro urbano)	
SID-14b	Bandera doble (sitio turístico o de servicio)	
SID-15b	Puente decisivo	

Tabla 23 Señales informativas de destino “Decisivas”

Fuente: “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015

²⁵ “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, Edición 2015, pág. 338

NOMENCLATURA	NOMBRE	SEÑAL
SID-11a	Confirmativa urbana (vía o subcentro urbano)	
SID-11b	Confirmativa interurbana (población)	

Tabla 24 Señales informativas de destino “Confirmativas”

Fuente: “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015

2.4.4.2.3. Señales informativas de información general (sig.)²⁶

Este tipo de señales son señales bajas las cuales proporcionan información de carácter general ya sea de carácter poblacional o geográfico, también dan instrucciones adicionales a las señales preventivas y restrictivas, para indicar obras importantes en el camino, límites políticos y ubicación de puntos de control.

Las señales de información general se clasifican de acuerdo al tipo de uso en:

1. Para indicar de la existencia y tipo de un punto de control en la vía.

NOMENCLATURA	NOMBRE	SEÑAL
SIG-10a	Control	
SIG-10b	Rampa de frenado	

Tabla 25 Grupo 1 Señales de información general

Fuente: “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015

2. Indicar límites políticos en entidades federativas o demarcaciones.

NOMENCLATURA	NOMBRE	SEÑAL
SIG-9a	Límite de demarcaciones	
SIG-9b	Límite de entidad federativa	

Tabla 26 Grupo 2 Señales de información general

Fuente: “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015

²⁶ “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, Edición 2015, pág. 373

3. Indicadores de lugares importantes.

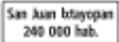
NOMENCLATURA	NOMBRE	SEÑAL
SIG-7	Lugar	
SIG-8a y SIG-8b	Infraestructura o equipamiento relevante	

Tabla 27 Grupo 3 Señales de información general

Fuente: "Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas", edición 2015

4. Para dar recomendaciones que se deben observar durante el recorrido.

NOMENCLATURA	NOMBRE	SEÑAL
SIR-7a y SIR-7b	Recomendación	
SIR-8	Rampa de frenado	
SIR-9	Cruce de ferrocarril	
SIR-10	Botón de emergencia	

Tabla 28 Grupo 4 Señales de información general

Fuente: "Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas", edición 2015

2.4.4.2.3.1. Características de las señales informativas de información general²⁷

Estas señales en el lugar al que se refieren la información de la leyenda, estas señales son de forma rectangular con las esquinas redondeadas y se deben colocar siempre con su lado mayor ubicado en posición horizontal.

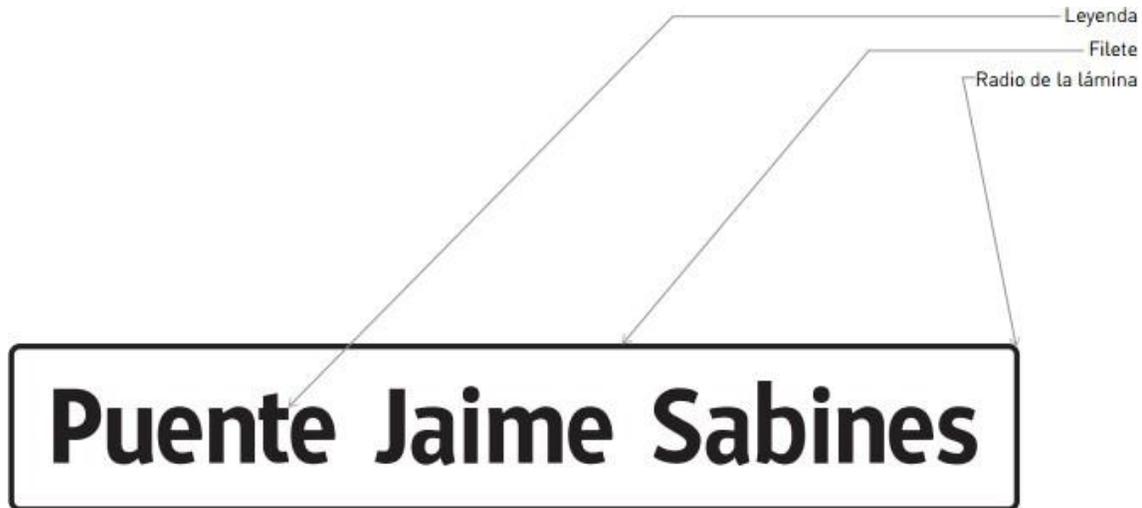


Imagen 41 Elemento de una Señal Información General

Fuente: "Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas", edición 2015

2.4.4.2.4. Señales informativas de servicio (sis)²⁸

Este tipo de señales son las que tiene como objetivo informar sobre la existencia de un servicio o lugar de interés cercanos a edificaciones o a la vía, también pueden informar sobre la existencia de sitios turísticos, recreativos, deportivo, histórico, artístico o de emergencia.

Las señales se pueden utilizar para identificar los siguientes sitios:

1. Lugares públicos de uso común o libre tránsito.
2. Inmuebles públicos o privados de acceso público.
3. Inmuebles destinados a la prestación de servicios públicos
4. Inmuebles, espacios y vehículos destinados al servicio público de transporte.
5. Inmuebles y muebles de propiedad particular, cuando tengan efectos en la vía o espacios públicos.

Este tipo de señales pueden usarse para identificar un sitio en específico, pero no pueden hacer referencia sobre algún producto o marca comercial.

Las señales informativas turísticas y de servicios se clasifican en:

²⁷ "Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas", Edición 2015, pág. 371

²⁸ Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas", Edición 2015, pág. 185

- Grupo 1: Se usan para informar de sitios de interés turístico.
- Grupo 2: Se usan para informar sobre sitio de servicios recreativos.
- Grupo 3: Se usan para informar sobre sitios deportivos.
- Grupo 4: Se usan para informar sobre servicios generales.
- Grupo 5: Se usan para informar sobre servicios de emergencia y oficiales.
- Grupo 6: Se usan para informar sobre servicios comerciales.
- Grupo 7: Se usan para informar de servicios educativos.
- Grupo 8: Se usan para informar de servicios de estacionamiento de vehículos.
- Grupo 9: Se usan para informar de servicios de transporte.
- Grupo 10: Se usan para informar de servicios para la circulación de ciertos grupos de usuarios en la vía
- Grupo 11: Se usan para proporcionar información complementaria a las señales



Imagen 42 Señales informativas de Servicios

Fuente: "Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas", edición 2015

2.4.4.2.4.1. Características de las señales informativas de servicio

Las señales informativas turísticas y de servicios son tableros cuadrados con las esquinas redondeadas, y se colocan en forma horizontal, adicionalmente si se requiera una explicación adicional además del símbolo, pueden llevar un complemento con información, mediante el uso de leyendas en uno o dos y hasta tres renglones.

La información adicional puede ser montada en una placa adicional o bien en la misma placa junto con la señal informativa de servicio.

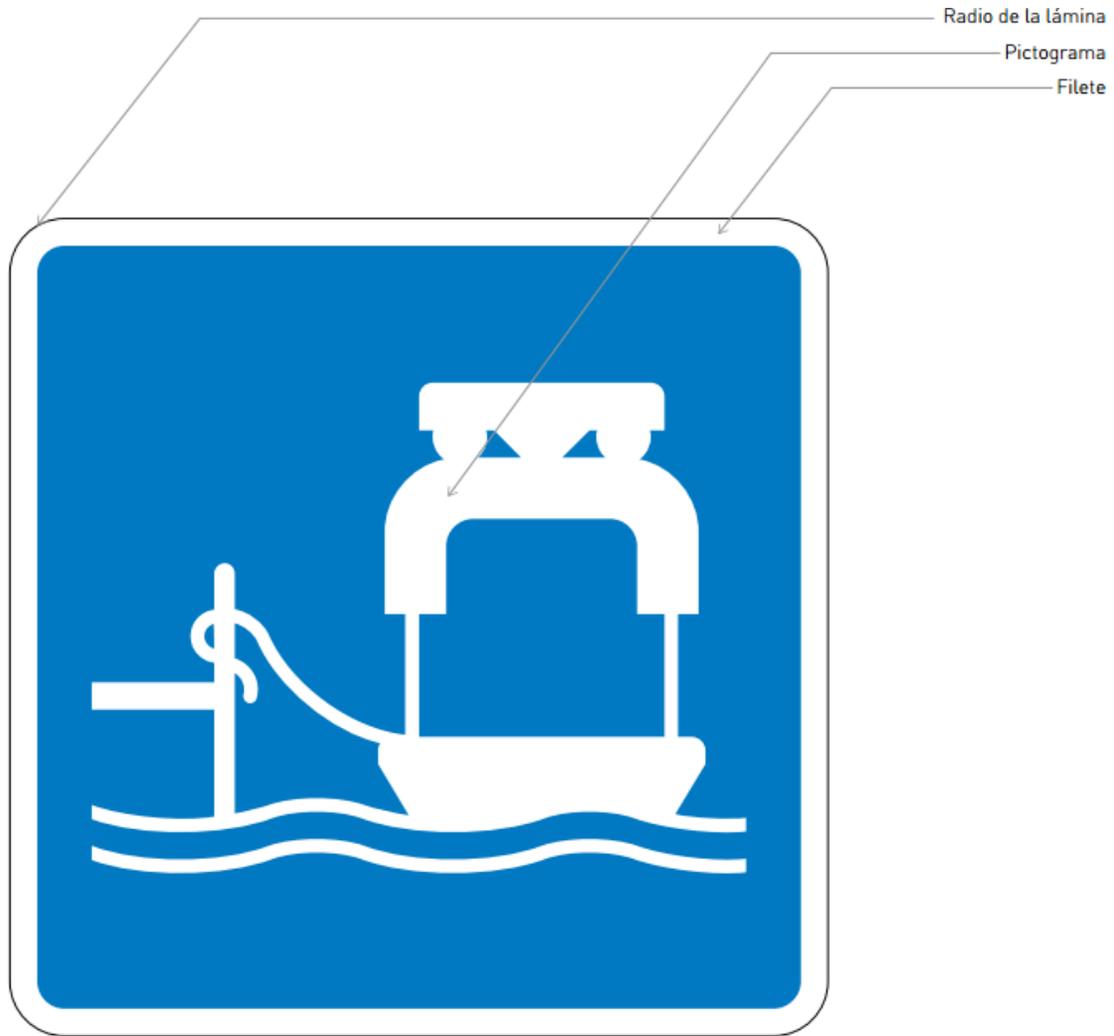


Imagen 43 Elemento de una Señal Información General

Fuente: "Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas", edición 2015

Tema III

Estudios y Procesamiento para la instalación y desmontaje del Señalamiento Vertical Alto Y Bajo.

Tema III.- Estudios y Procesamiento para la instalación y desmontaje del Señalamiento Vertical Alto Y Bajo.

3.1 Estudio de Ingeniería de Transito

Un estudio de ingeniería de transito tiene como finalidad medir al tránsito ya sea de forma directa o en el sitio. El objetivo de la realización de un estudio de ingeniería de transito es contar con información necesaria y suficiente para poder realizar el diagnóstico del área de influencia.

La metodología de estudio que se sigue para realizar los estudios de transito se basó en la siguiente estructura:



Imagen 44 Metodología usada en los Estudios en los Estudios de Ingeniería de Transito
Fuente: "Cortesía Supervisión Digital 2011.

3.1.1. Características Generales del Área de Estudio

En esta parte se describe sobre los aspectos regionales y urbanos de nuestra propuesta, en el cual se podrán efectuar los trabajos de recopilación de información. Consistirá en la obtención de información documental necesaria para poder realizar nuestros análisis correspondientes a la operación actual del tránsito.

Para el área de estudio se debe contar con la siguiente información:

- Localización geográfica y la zona en la que se ubica, así como su orientación.
- Si dicha vía tiene continuidad con alguna otra y sobre qué sentido esta orienta esta continuidad.
- El tipo de circulación que presente si es de un solo sentido o de doble sentido.
- Tener su sección transversal, teniendo en cuenta el número de carriles con el que cuenta.
- Número de carriles exclusivos para el transporte público
- La longitud aproximada en kilómetros del tramo en estudio
- Si cuenta con cruces importantes
- Si comprende la comunicación entre diferentes delegaciones e importantes colonias.

3.1.2. Recopilación de la Información

En esta parte se presenta la metodología específica que se debe llevar a cabo para la recopilación de la información, en la cual se debe describir las principales actividades a desarrollar para obtener la información. En lo que corresponde a la información de campo, se debe realizar un inventario sobre las condiciones de estacionamiento, sobre los dispositivos del control del tránsito y aforos vehiculares, usos del suelo, transporte público, entre otros más.

La recopilación tiene dos tipos de investigaciones

1. Documental
2. Trabajo de campo



Imagen 45 Recopilación de la información
Fuente: Cortesía Supervisión Digita 2011

3.1.2.1. Inventario Vía

Consisten en obtener los elementos geométricos y físicos del sistema vial, así como los dispositivos de control existentes.

- a) Secciones Transversales: Se deben tomar las medidas de las secciones transversales, así como el número de carriles, y dimensiones del camellón y banquetas si es que cuenta.
- b) Sentidos de Circulación: se deben tomar los sentidos de cada calle que cruce sobre nuestra vialidad de estudio.
- c) Semáforos: identificar el total de las intersecciones semaforizadas.
- d) Señalamiento: se debe hacer un inventario sobre el señalamiento vertical, en el cual se debe clasificar por su tipo de señalamiento (informativo, restrictivo y preventivo), así como el estado físico de cada una de ellas.
- e) Condiciones y Tipo de Superficie de Rodamiento: Se efectúa una revisión visual del tipo de la superficie de rodamiento, así como su condición actual.
- f) Usos de suelo: se debe tener un inventario de los principales usos del suelo localizados sobre su corredor, utilizando el criterio de: servicios, comercios, habitacionales, baldíos y áreas verdes.

3.1.2.2. Estudios Operativos

Esta parte es fundamental ya que se trata de definir sobre la situación operacional actual que guarda el sistema vial del área en estudio, nos tendremos que basar sobre la recopilación realizada con anterioridad, para posteriormente realizar el procesamiento y análisis de la información recolectada.

Para revisar las condiciones operativas de alguna vialidad en estudio y proceder a relacionarla con la funcionalidad de los señalamientos, se deben efectuar las siguientes actividades:

- a) Aforos Vehiculares:
- b) Aforos peatonales:
- c) Velocidades y tiempos de recorrido:
- d) Análisis de Capacidad y Niveles de Servicio: para este punto es importante aclarar que para evaluar la operación vial que está basada sobre el Manual de Capacidad Vial. Consiste en obtener la relación volumen – capacidad, nivel de saturación y demora de los vehículos en la intersección y en los tramos viales en horas más críticas, se calcula la capacidad y se compara con los volúmenes que influyen en el crucero. Dependiendo del grado de saturación que resulte se asocia con un nivel de eficiencia denominado “Nivel de Servicio” al cual se la asignan letras de la “A” a la “F”, la cual nos indican condiciones óptimas o pésimas.

3.1.2.3. Procesamiento y Análisis de la Información

Una vez obtenida la información de campo, esta información se procesa y se analiza con programas especializados. Presenta el análisis operacional actual del corredor y su área de estudio, derivado de la recopilación de información y los métodos de análisis viales actuales.

3.1.2.4. Características geométricas del corredor

Para realizar los estudios de campo de la ingeniería de tránsito, en especial los inventarios, se puede adquirir un plano base en el cual que contenga la información necesaria para poder realizar dicho estudio, entre la información que se necesita para poderlo llevar acabo es la traza urbana de la zona y la geometría del corredor en estudio, el plano se puede adquirir en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en formato dwg (Auto-Cad).

Una vez obtenido el plano base de la zona de estudio, se cotejará en campo mediante recorridos realizados por técnicos del grupo consultor, para verificar la existencia de posibles modificaciones en los últimos años, con el fin de realizar un análisis detallado de la operación del tránsito.

3.1.2.4.1. Importantes Usos de Suelo Predominante

La importancia del uso del suelo es sumamente importante porque, están asociados a la generación de viajes, ya que los viajes que se producen por las zonas habitacionales no son necesariamente iguales que las de las zonas industriales, de servicios o comerciales; por este motivo es necesario revisar los usos de suelo existentes y predominantes a lo largo del corredor en estudio para así poder identificar la potencialidad de cada tramo y asociarlos con los señalamientos.

Por ejemplo, analizando la Av. Insurgentes tenemos:

- **Habitacional.**- Las características del corredor, es que cruza zonas habitacionales con diversas densidades poblacionales; en efecto, a lo largo de su recorrido o trayectoria se tienen Colonias o Unidades Habitacionales (Villa Olímpica, Santa Úrsula, Fuentes Brotantes, El Pedregal, San Ángel, Florida, Guadalupe Inn, Mixcoac, Nápoles, Roma, Hipódromo, Zona Rosa, San Rafael, Buenavista, Vallejo, Tepeyac, Zacatenco, Lindavista, entre otras) que representan una densidad media y baja; que al pasar por las diversas zonas de la ciudad, se presentan viviendas socioeconómicas a nivel medio y nivel alto.
- **Comercial.** - Se ubican usos de suelo comercial importantes, como: Centros o Plazas Comerciales (Insurgentes, Perisur, Galerías Insurgentes, Cuicuilco, entre otros), Tiendas Departamentales (Liverpool, Sears, Suburbia), Tiendas de Autoservicio (WalMart, Bodegas Aurrera, Superama, etc.), Comercios medianos, como son: Agencias Automotrices, Papelerías, Mueblerías. Cabe mencionar que todo comercio genera viajes sobre el corredor. También se observó pequeños comercios como Tiendas, Farmacias, Pizzerías, Cafés, Panaderías, Fondas de Comida y Talleres, entre otros.
- **Servicios.** - En el tramo del corredor se presenta un uso de suelo destinado a servicios, localizando entre ellos: Edificios destinados a Oficinas (Particulares y de Gobierno) y Corporativos, Bancos, Restaurantes, Agencias de Viaje, Hospitales y Clínicas, Mercados, Teatros, Estadios de Fútbol (México 68 y El Azul), Plaza de Toros, Estacionamientos, Gasolineras, Hoteles. También a lo largo del corredor se localizan zonas de esparcimiento o culturales, como son, Parques (Hundido, Peña Pobre, Hidalgo, Zona Arqueológica Cuicuilco) y Deportivos. Se encontraron algunos centros educativos superiores; Ciudad Universitaria, Universidades Privadas, entre otras.

Entonces se podría concluir que el uso de suelo es altamente comercial, y de oficinas y servicios generales, como se puede observar (*Ver imagen 46*).

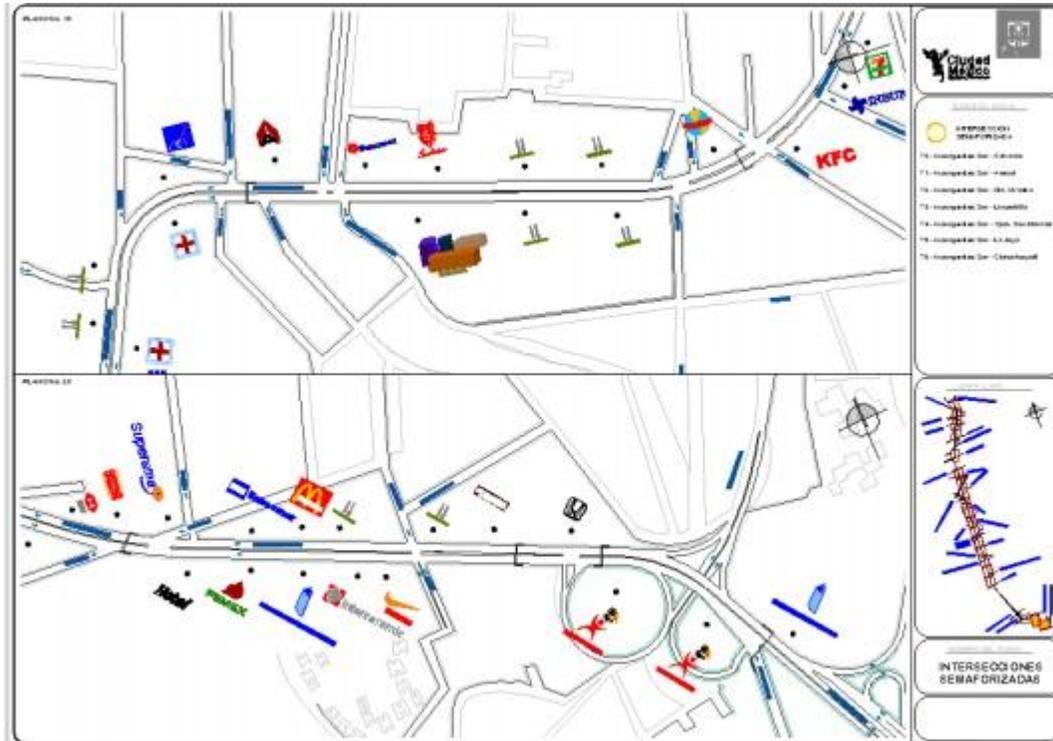


Imagen 46 Ejemplo tramo avenida de los Insurgentes en el cual se destaca la predominación de usos de suelo.
Fuente: Cortesía Supervisión digital 2011.

3.1.2.4.2. Jerarquización Vial y Sentidos de Circulación

La jerarquización vial dentro de la estructura de una ciudad se clasifica de acuerdo a lo siguiente:

1. Longitud
2. Sección Transversal
3. Volúmenes vehiculares registrados
4. Tipos de control de acceso y operación
5. Las zonas que comunican, entre otros

Basándonos en la vialidad tomada como ejemplo con anterioridad encontramos que dicha vialidad cruza importantes vialidades primarias. (Ver tabla 21)

Lo que podemos deducir de la *tabla 21* es que la dirección en común de todos los cruces que presenta esta vialidad es poniente – oriente – poniente, lo que es un signo de la importancia que tiene esta vialidad por lo que deben estar debidamente señaladas para su ubicación y orientación.

VIALIDAD	SENTIDO	ORIENTACIÓN	CARACTERÍSTICAS
Viaducto Tlalpan	Doble	Sur-Norte-Sur	2 carriles por sentido
Calz. De Tlalpan	Doble	Sur-Norte-Sur	3 y 4 Carriles por sentido
Periférico Sur	Doble	Ote-Pte-Ote	2 carriles Laterales y 3 carriles Centrales por sentido
Eje 10 Sur Copilco (Par vial)	Único	Ote-Pte y Pte-Ote	4 Carriles por sentido
Av. Miguel Ángel de Quevedo	Doble	Ote-Pte-Ote	3 Carriles por sentido
Circuito Interior Mixcoac	Doble	Ote-Pte-Ote	4 Carriles por sentido
Eje 7 Sur Felix Cuevas	Único	Ote-Pte	5 Carriles y uno en contrasentido
Eje 6 Sur Holbein	Único	Pte-Ote	5 Carriles
Eje 5 Sur	Único	Ote-Pte	5 Carriles
Av. División del Norte	Doble	Norte-Sur-Norte	3 Carriles por sentido
Viaducto Miguel Alemán	Doble	Ote-Pte-Ote	2 carriles Laterales y 2 carriles Centrales por sentido
Eje 4 Sur	Único	Pte-Ote	3 Carriles y 2 carriles del MetroBus
Eje 3 Sur Baja California	Único	Ote-Pte	6 Carriles
Eje 2 Sur Yucatán	Único	Pte-Ote	4 Carriles y uno en contrasentido
Av. Chapultepec	Doble	Ote-Pte-Ote	4 y 5 carriles por sentido
Av. Paseo dela reforma	Doble	Ote-Pte-Ote	2 carriles Laterales y 4 carriles Centrales por sentido
Av. Rivera de San Cosme	Doble	Ote-Pte-Ote	4 Carriles por sentido
Eje 1 Norte Mosqueda	Único	Pte-Ote	4 Carriles y uno en contrasentido
Eje 2 Norte Manuel González	Único	Ote-Pte	5 Carriles y uno en contrasentido
Circuito interior Río Consulado	Doble	Ote-Pte-Ote	5 Carriles por sentido
Eje Central	Doble	Ote-Pte-Ote	3 Carriles por sentido y uno por sentido Trolebús
Eje 5 Norte Montevideo	Único	Ote-Pte	5 Carriles y uno en contrasentido
Av. Acueducto	Doble	Ote-Pte-Ote	3 Carriles por sentido

Tabla 29 Características físicas de las vialidades que cruzan la Av. Insurgentes
Fuente: Cortesía de la Supervisión Digital 2011.

3.1.2.4.3. Secciones Transversales

En este punto se trata sobre las características que presenta el corredor, como el tipo de tramo presenta, cuantos sentidos de circulación comprende dicho corredor, números de carriles y el ancho de las calzadas. Se debe de hacer esto por cada sentido que se tenga en el corredor en estudio.

Nuevamente tomando la Av. Insurgentes tenemos que para uno de los sentidos que presenta esta vialidad comprende de tres carriles por sentido el cual uno de ellos es confinado para el Metrobús, cuenta con un ancho de las calzadas (donde termina la banqueta al camellón) es entre 9.5 y 10.0 m para así alojar los 3 carriles por sentido. (Ver imagen 47)

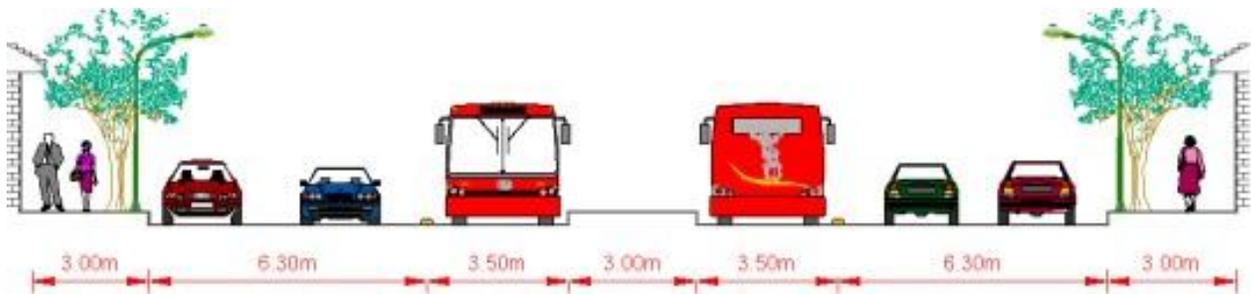


Imagen 47 Sección Transversal en corredor Insurgentes, Tramo Monumento al Caminero a Av. San Fernando
Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011.

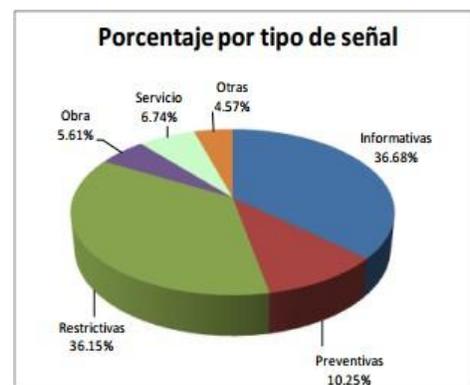
3.1.2.4.4. Señalamiento

Dentro del análisis se obtuvo un inventario del señalamiento existente, el cual nos sirve como respaldo para los efectos del proyecto, a continuación, se presenta un resumen de las condiciones: físicas, visibilidad y del número de señales encontradas por tipo.

En este sentido se encontraron alrededor de un total de 1336 señales que están operando, independientemente de sus condiciones físicas y de visibilidad. En la *Tabla 22* se hizo una clasificación por tipo de señal, número de señales existentes en la vialidad, así como su participación porcentual.

Clasificación de Señal	Núm. de señales	Participación
Informativas	490	36.68
Preventivas	137	10.25
Restrictivas	483	36.15
Obra	75	5.61
Servicio	90	6.74
Otras	61	4.57
TOTAL DE SEÑALES	1,336	100.00%

Tabla 30 Clasificación y número total de señales por su tipo.
Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011.



Grafica 1 Participación por tipo de señal en Av. Insurgentes.
Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011

Con los datos mostrados anteriormente se puede afirmar que el 36.68% corresponde a las señales informativas las cuales representan unas 490 señales, seguido de las señales restrictivas con un 36.15% que corresponde de un total de 483 señales, estas son la que mayor participación se tiene en la vialidad Insurgentes.

Dentro de la clasificación de las señales realizo, se tienen las señales clasificadas como “otras señales”, las cuales son las que están clasificadas en el “Manual de Señalamiento de Dispositivos para el Control del Tránsito” como lo son: el alineador de curva horizontal, los indicadores de obstáculos, entre otros.

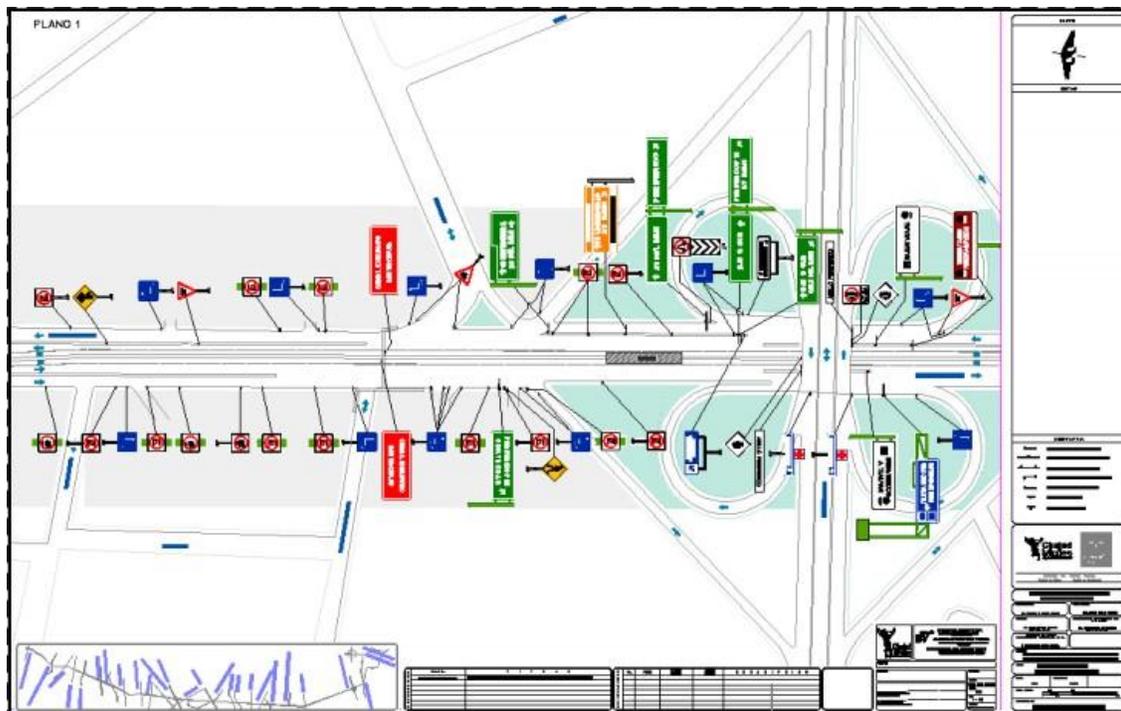


Imagen 48 Ejemplo del inventario de señalamiento
Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011

3.1.2.5. Análisis Operativos

El análisis operativo pretende evaluar cuantitativamente la operación vial de la zona de estudio, tomando los elementos físicos y las mediciones de volúmenes de tránsito en el sitio a lo largo del corredor vial en estudio.

3.1.2.5.1. Volúmenes Vehiculares

Se define como el número de vehículos o peatones que pasan por un punto o sección transversal dado de un carril o de una calzada, durante un período determinado de tiempo.

$$Q=N/T$$

3.1.2.5.2. Volúmenes Peatonales

Durante la realización de los trabajos generales se detectaron zonas con gran afluencia peatonal. La circulación sobre las zonas a lo largo del corredor lo constituye el peatón como principal usuario, por lo relevante de sus aceras con sus sitios de servicio (zonas comerciales y de servicio), razón por la que se establece la necesidad de observar la movilidad peatonal. Para efectos del tema de esta tesis *Propuesta de un nuevo señalamiento vial “punto de reunión en caso de sismo”* se realizó un conteo de peatones exclusivamente en los accesos de las intersecciones más importantes de Av. Insurgentes, en el cual se efectuaron aforos en las 20 intersecciones donde se realizaron los direccionales vehiculares en un día entre semana, siendo las de mayor importancia y las que se indican en la *Tabla 24*.

PERIODO DE ESTUDIO: 12:00 - 13:00 HRS.						
ID	INTERSECCION	NORTE		SUR		PEATON TOTAL
		OTE - PTE	PTE - OTE	OTE - PTE	PTE - OTE	
AP-01	AV. INSURGENTES SUR - VIADUCTO TLALPAN					
AP-02	AV. INSURGENTES SUR - AV. SAN FERNANDO	35	50	12	9	106
AP-03	AV. INSURGENTES SUR - ANILLO PERIFÉRICO	20	31	97	85	233
AP-04	AV. INSURGENTES SUR - EJE 10 SUR COPILCO	36	26			62
AP-05	AV. INSURGENTES SUR - AV. DE LA PAZ	22	18	85	101	226
AP-06	AV. INSURGENTES SUR - MIGUEL ANGEL DE QUEVEDO	31	42	22	15	110
AP-07	AV. INSURGENTES SUR - BARRANCA DEL MUERTO	26	19	105	125	275
AP-08	AV. INSURGENTES SUR - CIRCUITO INTERIOR	137	126	56	78	397
AP-09	AV. INSURGENTES SUR - EJE 6 SUR ANGEL URRAZA	54	48	94	86	282
AP-10	AV. INSURGENTES SUR - EJE 5 SUR SAN ANTONIO	178	138	320	298	934
AP-11	AV. INSURGENTES SUR - AV. DIVISIÓN DEL NORTE	46	40	30	22	138
AP-12	AV. INSURGENTES SUR - EJE 2 PTE. MONTERREY	26	114	30	108	278
AP-13	AV. INSURGENTES SUR - AV. CHAPULTEPEC					0
AP-14	AV. INSURGENTES SUR - AV. PASEO DE LA REFORMA	74	122	60	26	282
AP-15	AV. INSURGENTES SUR - RIBERA SAN COSME	398	406	174	130	1108
AP-16	AV. INSURGENTES NORTE - EJE 1 NTE. MOSQUETA	356	397	119	181	1053
AP-17	AV. INSURGENTES NORTE - EJE 2 NTE. MANUEL GONZÁLEZ	26	11			37
AP-18	AV. INSURGENTES NORTE - EJE 3 NTE. AV. CUITLÁHUAC					0
AP-19	AV. INSURGENTES NORTE - AV. MONTEVIDEO	56	32	41	26	155
AP-20	AV. INSURGENTES NORTE - ACUEDUCTO DE GUADALUPE	81	50	64	95	290

Tabla 32 Resumen de aforos peatonales en intersecciones
Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011.

En estas zonas lo que predomina del uso de suelo, es el comercio y servicios (Oficinas, Plazas, Bancos y Comercios), a esto se debe la gran movilidad peatonal. En todas las zonas observadas los mayores volúmenes peatonales se presentan en el periodo del medio día.

El ancho de las banquetas por donde circula el peatón en algunas zonas es estrecho, presentan obstáculos, tales como árboles, puestos del comercio informal y el mobiliario urbano, esto hace difícil la circulación del peatón ocasionando que el peatón utilice en tramos los carriles de circulación vehicular. Existen tramos en donde el flujo peatonal es elevado y hace que sea insuficiente el ancho de las banquetas, lo cual no garantiza un desplazamiento cómodo y seguro para el peatón.

Por lo tanto para nuestro tema de tesis es importante conocer sobre el flujo peatonal que presenta la vialidad en estudio, en el cual se tomara la decisión de la implementación de

la propuesta del señalamiento, el cual se explicara en que consiste más adelante en el Capítulo V.

3.1.2.5.3. Análisis de Capacidad y Niveles de Servicio

Los estudios de flujos de saturación, son los que nos permiten poder estimar la capacidad del flujo de las intersecciones analizadas. Dicho flujo queda definido como el número máximo de vehículos por un periodo de tiempo (hora) que pueden circular por un determinado carril. Esta capacidad de flujo está dada principalmente por el espaciamiento entre vehículos observado en campo, bajo condiciones locales.

Actualmente ya existe software especializado para poder realizar el proceso del análisis y evaluación de las intersecciones; **Synchro**; el cual hoy en día es más comúnmente utilizado por organismos e instituciones internacionales y ofrece grandes ventajas.

Synchro determina los niveles de servicio estimando las demoras por acceso y por movimiento, aso como la longitud de cola por carril que se tenga, el cual va eliminando la necesidad de ensayos múltiples de planes y de tiempo en búsqueda de la solución optima

Es importante mencionar que el nivel de servicio de una intersección se puede interpretar como una medida cuantitativa, la cual tiene como base las demoras ocasionada por el usuario por lo que refleja cómo es que el usuario percibe la calidad de la infraestructura vial. Entonces el nivel de servicio va a quedar representado por las letras de la **“A” a la “F”**, donde la letra **“A”** significa el mejor nivel de servicio y se refiere a un flujo de circulación excelente, sin congestionamiento y demoras, mientras que la **“F”** indica el peor nivel de servicio y hace referencia a un flujo de circulación forzado a baja velocidad ocasionando colas y congestionamientos vehiculares.

Nivel de Servicio y Características de circulación vehicular.

A= Flujo Libre.

B= Estable, sin problemas de circulación.

C= Estable.

D= Poco estable.

E= Inestable, el máximo volumen que puede circular.

F= Forzada, existen detenciones frecuentes y largas colas.

NIVEL DE SERVICIO	VELOCIDAD (km/h)	Porcentaje de Ocupación (veh/km/h/carril)
A	≥ 100	≤ 2
B	≥ 90	≤ 4
C	≥ 80	≤ 5
D	≥ 65	≤ 7
E	≥ 55	≤ 8
F	< 40	≥ 10

Imagen 49 Nivel de servicio y ocupación.
Fuente: Manual de capacidad de carreteras

RESUMEN DE OCUPACIÓN SEMANAL									
ID	UBICACIÓN		TIPO	SENTIDO		CARRILES		VIALIDAD	PERIODO
319	CALLE DEL ANGEL - CALLE DAMAS		RTMS	PONIENTE - ORIENTE		4		DESNIVEL MIXCOAC-INSURGENTES	16 AL 22 OCTUBRE
HORA	16/10/2017	17/10/2017	18/10/2017	19/10/2017	20/10/2017	21/10/2017	22/10/2017	OCUPACIÓN	VOLUMEN PROMEDIO
0:00:00	1.52	1.41	1.92	2.34	2.61	4.23	3.61	2.52	913
1:00:00	0.85	0.87	1.14	1.4	1.6	3.15	2.89	1.70	589
2:00:00	0.55	0.8	0.88	0.81	1.18	2.27	2.18	1.24	389
3:00:00	0.63	0.74	0.71	0.9	1.48	1.72	1.82	1.14	324
4:00:00	0.82	0.98	0.97	1.04	1.12	1.49	1.49	1.13	363
5:00:00	2.01	2.05	1.88	1.72	1.97	1.79	1.45	1.84	642
6:00:00	6.73	6.93	7.04	6.98	6.84	2.9	2.27	5.67	1,857
7:00:00	7.86	8.34	8.79	8.89	8.56	5.33	2.99	7.25	2,427
8:00:00	7.19	8.34	8.44	8.25	9.51	7.4	3.6	7.53	2,636
9:00:00	8.24	8.35	9.12	8.85	9.78	9.02	5.17	8.36	2,812
10:00:00	8.31	8.1	9.18	8.83	9.79	9.91	6.27	8.63	2,810
11:00:00	7.01	7.82	7.82	8.17	7.91	8.52	6.14	7.63	2,585
12:00:00	7.89	7.79	7.86	7.89	8.6	8.87	6.86	7.97	2,671
13:00:00	8.44	8.38	7.75	7.93	9.21	8.55	8.17	8.35	2,825
14:00:00	9.38	9.65	9.16	9.64	10.55	8.56	8.53	9.35	3,080
15:00:00	9.29	9.41	9.8	10.48	12.6	8.55	8	9.73	3,117
16:00:00	9.55	9.67	9.23	9.77	15.76	8.99	6.9	9.98	3,013
17:00:00	10.74	11.01	11.22	10.99	12.75	7.83	6.73	10.18	3,211
18:00:00	14.75	29.02	11.11	11.01	10.79	7.27	7.26	13.03	3,393
19:00:00	44.17	40.95	13.2	27.41	14.17	8.5	7.98	22.34	3,424
20:00:00	13.56	11.88	11.23	13.81	11.48	8.83	8.28	11.30	3,044
21:00:00	7.67	9.15	8.92	9.66	9.41	7.36	6.57	8.39	2,614
22:00:00	6.26	7.16	6.31	7.88	7.95	5.37	4.48	6.49	2,176
23:00:00	2.48	3.52	3.71	5.06	5.41	4.88	2.99	4.01	1,422

Tabla 33 Ejemplo de ocupación Desnivel Mixcoac – Desnivel
Fuente: Secretaria de Obras y Servicios de la Ciudad de México

En la *Tabla 25* podemos observar la ocupación por hora del Desnivel Mixcoac – Insurgentes, en el cual podemos observar la ocupación día/ hora de dicha vialidad posteriormente se calculó el promedio de ocupación por hora para así poder determinar el nivel de servicio y el volumen promedio nos sirve para poder calcular las horas de la máxima demanda por hora de la vialidad.

3.1.2.5.4. Tiempo de Recorrido y Demoras

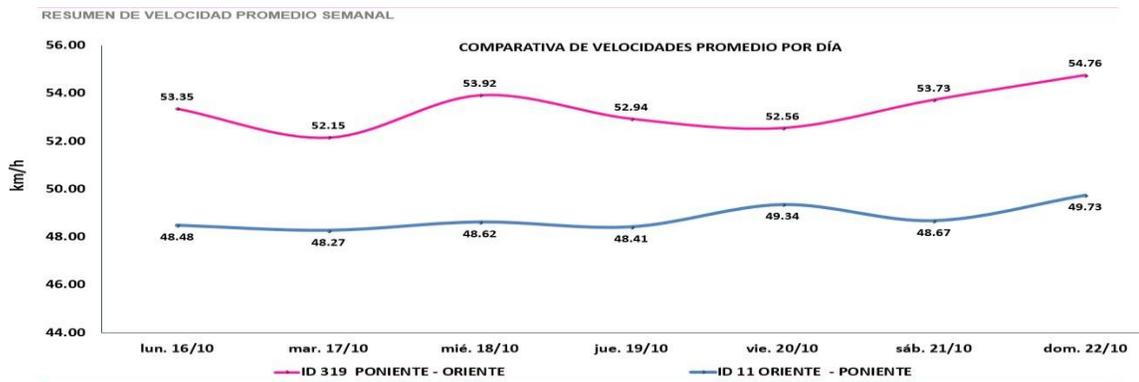
En esta parte del estudio es donde se realiza el análisis de las velocidades y tiempos de recorrido sobre el Desnivel Mixcoac - Insurgentes comprendiendo las horas de máxima demanda. Cada sentido de circulación se obtuvo la velocidad, así como su velocidad promedio.

Entonces el objetivo de esta parte del estudio se centra en conocer las velocidades sobre el Desnivel Mixcoac - Insurgentes, El propósito del estudio de tiempos de recorrido y demoras, son evaluar la calidad del movimiento vehicular a lo largo de una ruta y determinar la ubicación tipo y magnitud de las demoras de tránsito, la calidad del flujo se mide por las velocidades de recorrido y de marcha a la que opera una vialidad.

SISTEMA DE INFORMACIÓN VIAL DE APOYO A LA GESTIÓN DE TRÁNSITO, OCTUBRE 2017								
DESNIVEL MIXCOAC - INSURGENTES								
DEL 16 AL 22 DE OCTUBRE								
SENTIDO:		PONIENTE - ORIENTE						
GENERADOR:		ID	319					
HORA	lun 16/10	mar 17/10	mié 18/10	jue 19/10	vie 20/10	sáb 21/10	dom 22/10	
00:00	59.45	58.14	58.59	58.96	57.91	54.46	55.61	
01:00	59.23	58.26	58.84	58.98	58.61	56.37	54.78	
02:00	59.55	57.23	57.88	57.16	58.02	57.10	55.42	
03:00	61.00	57.56	58.47	60.20	58.98	58.08	57.35	
04:00	63.19	58.37	57.80	58.20	57.83	58.55	58.46	
05:00	57.90	57.92	59.11	59.15	59.15	58.21	57.14	
06:00	53.24	52.99	52.40	53.04	52.42	57.22	56.11	
07:00	53.59	53.86	52.42	53.63	53.13	54.60	57.58	
08:00	57.53	56.18	55.76	55.90	54.50	55.53	59.30	
09:00	55.38	54.83	54.12	54.17	53.29	52.49	56.59	
10:00	53.95	54.16	51.83	52.51	51.40	51.05	55.39	
11:00	54.74	53.72	53.31	53.81	53.24	53.19	55.41	
12:00	53.66	54.23	53.88	54.46	52.41	52.94	53.95	
13:00	53.27	53.53	54.55	54.82	54.07	53.62	52.66	
14:00	53.24	53.13	53.43	53.12	53.46	53.63	52.17	
15:00	53.20	52.99	52.97	51.87	48.43	53.05	52.61	
16:00	52.58	52.91	52.18	52.81	41.56	52.08	53.71	
17:00	52.24	52.09	51.76	51.51	49.74	52.46	52.96	
18:00	48.48	34.65	52.30	52.26	51.06	53.69	53.81	
19:00	17.19	19.72	46.16	29.07	43.64	49.10	50.89	
20:00	43.89	46.46	46.75	41.90	46.17	47.64	49.45	
21:00	51.47	49.78	49.73	48.83	48.78	49.41	51.21	
22:00	53.76	51.92	52.88	51.24	49.97	52.30	54.44	
23:00	58.69	57.01	56.85	53.52	53.55	52.76	57.12	
Velocidad Promedio	53.35	52.15	53.92	52.94	52.56	53.73	54.76	

SISTEMA DE INFORMACIÓN VIAL DE APOYO A LA GESTIÓN DE TRÁNSITO, OCTUBRE 2017								
DESNIVEL MIXCOAC - INSURGENTES								
DEL 16 AL 22 DE OCTUBRE								
SENTIDO:		ORIENTE - PONIENTE						
GENERADOR:		ID	11					
HORA	lun 16/10	mar 17/10	mié 18/10	jue 19/10	vie 20/10	sáb 21/10	dom 22/10	
00:00	49.99	51.88	48.98	51.62	50.29	48.97	49.21	
01:00	49.91	52.10	49.62	53.01	51.56	49.77	49.91	
02:00	50.53	51.71	50.17	50.28	50.35	50.74	49.69	
03:00	51.81	53.47	50.16	52.68	51.47	50.33	51.00	
04:00	53.97	53.32	53.22	53.42	51.56	51.27	51.27	
05:00	54.79	55.27	56.05	56.24	55.58	51.66	52.33	
06:00	49.27	49.99	49.89	50.38	49.96	52.39	52.62	
07:00	45.80	34.32	46.66	41.34	50.01	50.88	51.89	
08:00	35.88	37.19	36.59	38.54	49.15	49.93	52.60	
09:00	43.81	39.39	44.59	49.62	42.34	48.08	50.19	
10:00	47.89	47.52	48.05	46.47	49.52	48.39	49.73	
11:00	45.60	48.41	47.42	47.39	47.75	47.76	49.93	
12:00	47.77	46.70	45.41	47.44	46.69	47.36	48.99	
13:00	46.82	47.78	47.13	46.84	46.76	46.29	48.75	
14:00	47.60	49.13	48.27	47.95	50.04	46.36	48.67	
15:00	49.17	48.18	51.41	47.67	50.57	48.44	49.32	
16:00	48.31	49.04	49.72	48.45	50.90	47.91	49.62	
17:00	49.56	50.63	47.83	47.19	50.01	48.47	49.26	
18:00	48.38	48.62	48.31	48.66	48.33	48.68	47.66	
19:00	47.21	47.27	48.17	45.07	47.74	45.67	46.44	
20:00	48.34	47.51	47.89	44.21	49.11	45.55	46.27	
21:00	49.36	48.17	48.93	46.85	47.70	47.16	48.14	
22:00	50.57	50.22	51.27	49.79	47.89	47.46	49.41	
23:00	51.20	50.60	51.68	50.80	48.97	48.56	50.64	
Velocidad Promedio	48.48	48.27	48.62	48.41	49.34	48.67	49.73	

Tabla 34 Análisis de las Velocidades y Tiempos de recorrido sobre el Desnivel Mixcoac – Insurgentes. Fuente: Secretaría de Obras y Servicios de la Ciudad de México.



Grafica 3 Resumen de Velocidad Promedio Semanal Fuente: Secretaría de Obras y Servicios de la Ciudad de México.

3.1.2.5.5. Transporte Público

Para el transporte público, solo se realiza un análisis de las unidades sobre el corredor de estudio. Para este análisis se toman en cuenta los aforos direccionales realizados en el periodo de mayor demanda, siendo estos en la mañana (AM) y por la tarde (PM). Los aforos que se realizaron en un día representativo entre semana en el periodo pico.

Para realizar un análisis del transporte público, se tomaron datos de los aforos realizados en las horas pico exclusivamente del transporte público.

3.1.2.5.6. Condiciones de la Superficie de Rodamiento

Uno de los elementos que incide en la operación del tránsito son el tipo y condiciones de la superficie de rodamiento; en sentido estricto, no se tiene una relación directa con el señalamiento, pero esta sí repercute en la velocidad, que en consecuencia se relaciona con el señalamiento a proponer.

3.1.3. Diagnóstico de la operación vial en el corredor

Con base en los análisis operacionales se emitió un diagnóstico del corredor, donde se pondrá de expresar la problemática o situación actual que tiene este corredor. Se obtuvo un esquema de la operación del tránsito en el corredor, en términos de inventarios, de capacidad y niveles de servicio.

En el diagnóstico corresponde a:

- Su sección transversal es variable a lo largo de Av. De los Insurgentes, teniendo de 2 a 3 carriles por sentido separados por un camellón central y por los carriles exclusivos para el transporte público.
- La Av. De los Insurgentes se encuentra ubicada en un sitio estratégico al poniente de la ciudad de México, la cual se desplaza de sur a norte y comunica la zona norte del Estado de México con los Municipios de: Tlalnepantla, Ecatepec y Tecámac, además es la salida a la ciudad de Pachuca. En la zona sur de la ciudad de México el corredor vial es la salida a la ciudad de Cuernavaca. En su trayectoria cruza importantes delegaciones como es la Gustavo A. Madero, Cuauhtémoc, Benito Juárez, Coyoacán y Tlalpan, cruzando importantes vialidades.
- Esta vialidad está considerada como una vía principal o primaria por contar con características físicas para una vía de este tipo, ya sea por: Su largo recorrido, por el número de carriles, por su alto volumen vehicular, etc.
- El uso del suelo a lo largo de la vialidad es mixto, es decir: predominio del comercio y de servicios (Oficinas) generando con esto una demanda alta de viajes en ciertas zonas. En el corredor tiene una variedad importante de usos de suelo y que está muy definido según el tramo, se podría afirmar que el uso de suelo es: comercial, oficinas, pequeños negocios, servicios generales y pequeñas zonas de uso habitacional.
- El corredor es considerado como una vía principal y cruza importantes vialidades en su trayectoria en sentido oriente-poniente a lo largo de su recorrido.
- Av. De los Insurgentes tiene una continuidad buena, con una capacidad o número

de carriles de 2 y 3 carriles por sentido separados por un camellón central, opera en doble sentido de circulación (norte-sur-norte).

- Se encontraron en el tramo en estudio un total de 1,336 señales que están operando, independientemente de su condición física y/o de visibilidad. Al clasificar las señales se puede afirmar que el 36.68% están relacionadas con las informativas (señales de destino “Altas y Bajas”). El 36.15% corresponde a las restrictivas y que se considera que son las de mayor número sobre las condiciones de operación, las preventivas representan el 10.25%.

3.1.4. Conclusiones y Recomendaciones

Con base a los datos obtenidos la información fue analizada y se definirán las conclusiones y recomendaciones para así mejorar el flujo del tránsito vehicular. En las cuales se deben considerar la aplicación de mejoras en el señalamiento vertical alto y bajo, implementación de señales y reforzamiento de las restricciones.

Como propuesta a la solución a la problemática encontrada se propone llevar a cabo la revisión y renovación del señalamiento informativo, restrictivo, preventivo, y la implementación de señales más dinámicas, para así informar al usuario sobre incidencias en la vialidad y también como medida informativa en caso de situaciones de emergencia.

Las señales dinámicas tendrán capacidad de transmitir información al usuario en tiempo real con la finalidad de que los conductores tomen decisiones seguras sobre la ruta alterna indicada.

Algunos ejemplos de la información que las señales podrían mostrar serían:

- Condiciones del tránsito y rutas alternas
- Zonas en obra
- Alertas sobre condiciones Meteorológicas y ambientales
- Cierres viales
- Situaciones de emergencia

De acuerdo al estudio de tránsito y al inventario de los dispositivos para el control del tránsito, para nuestra **Propuesta de un nuevo señalamiento vial “punto de reunión en caso de sismo”** se deberá de realizar el proyecto ejecutivo de señalamiento vertical con especificaciones de alta calidad y tecnología, bajo un criterio uniformizado de imagen y de funcionalidad, que pueda ofrecer los siguientes beneficios:

- Alertamiento oportuno a los usuarios sobre situaciones de emergencia
- Incorporación de un nuevo señalamiento
- Optimización en el tiempo de respuesta ante la presencia de un sismo
- Método de prevención y garantizar la seguridad vial.

Mediante el estudio de Transito se recomienda:

- Se deberá elaborar un proyecto de señalización “piloto”, en el cual primeramente será informativo, tomo mando en cuenta la problemática que existe.
- Es importante realizar el inventario de instalaciones y obras inducidas antes de instalar una nueva señal o las señales de mensaje variable.
- Es importante considerar la localización final del tablero donde va a ser colocado y a que distancia, con la finalidad de no obstruir la visibilidad de los semáforos o del tablero.
- Por último, cabe señalar que el proceso metodológico tiene el firme propósito de dar los elementos técnicos suficientes para la toma de decisiones y que, como se mencionó, sea la base para el proyecto definitivo de señalamiento.

3.2 Desmontaje del señalamiento vertical Alto y Bajo

Para conservar el buen estado y darle un buen aspecto, funcionalidad en las 26 vialidades; así como para no interferir en el buen funcionamiento y operatividad del señalamiento con una nueva imagen a instalarse en estas vialidades.

Para conserva el buen aspecto y mitigar la contaminación visual, se procede a retirar todo el señalamiento vertical obsoleto, como es el caso de los tableros montados en puentes peatonales, banderas con otras dimensiones y obsoletos puentes en mal estado, señalamiento vertical bajo golpeado, vandalizado, intemperizado y con pérdida de reflectividad.



Imagen 50 Identificación de Señalamiento Obsoleto en corredor Eje 1 Oriente
Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011

3.2.1. Desmontaje del señalamiento Vertical Alto SVA

Previo al proceso de desmontaje del señalamiento se necesitará realizar la señalización de desvío de obra e instalación de los dispositivos de seguridad vial necesarios.



*Imagen 51 Confinamiento de trabajo para Desmontaje de Señalamiento Alto
Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011.*

Identificar el tablero y/o estructura a desmontar, para saber el procedimiento y herramienta a utilizar para realizarlo



*Imagen 52 Identificación de Señalamiento a Desmontar
Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011.*

Una vez identificado se procederá a realizar el desmontaje con el apoyo de la grúa, se desmonta toda la estructura, teniéndola ya a nivel de piso se procede al desarmado (por medios mecánicos); separando tableros, brazos y postes, para facilitar su traslado.



Imagen 53 Apoyo de Grúa para Desmontaje
Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011.



Imagen 54 Desarme de Señalamiento
Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011.



Imagen 55 Recepción de Poste y Brazos
Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011.



Imagen 56 Recepción de Tableros
Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011.

Cuando se procede a retirar las banderas y/o estructuras tipo puente se deberá realizar la demolición de las bases y la demolición a nivel de terreno, mediante la utilización de rompedoras neumáticas, para las anclas se hacen los cortes con oxicorte al mismo nivel del terreno, para el retiro y traslado de todo el escombros se hará a un banco que deberá estar aprobado y terminado de acuerdo a la superficie en donde se demolió.

3.2.2. Desmontaje del Señalamiento Vertical Bajo SVB

Antes de proceder al desmontaje de un señalamiento se debe realizar la señalización del desvío de obra y la instalación de dispositivos de seguridad vial.



*Imagen 57 Confinamiento de trabajos para Desmontaje de Señalamiento Bajo.
Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011*

Posteriormente se realiza el retiro mediante equipo de corte a nivel de terreno y/o superficie, posteriormente se realizará la reparación de la acera.



*Imagen 58 Desmontaje de SVB
Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011*



*Imagen 59 Desmontaje de SVB
Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011*

Posteriormente después del retiro, se debe tener el lugar donde se hará el almacenamiento donde se debe tener un inventario y el traslado al almacén, teniendo un control del material entregado y en las condiciones en que se entrega.

Para los elementos que fueron retirados, serán trasladados al lugar que se haya autorizado para su depósito, el cual deberá ser un lugar autorizado por la dependencia dentro de la CDMX.



Imagen 60 Entrega de Material de Desmontaje a la Dependencia
Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011



Imagen 61 Entrega de Material de Desmontaje a la Dependencia
Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011

3.3 Emplazamiento del Señalamiento

Este tipo de trabajos se llevan a la par con los trabajos de desmontajes del señalamiento descritos anteriormente, por lo que se comienza con los trabajos de emplazamiento del señalamiento proyectado, en los cuales se indica en los planos pertenecientes al proyecto.

Los trabajos de emplazamiento conllevan una serie de procedimientos para su realización los cuales son:

Se debe de estar debidamente uniformado y equipado, así como llevar el equipo de seguridad el cual consta del chaleco retro reflejante, botas y en caso particular inclusive casco, se debe contar una personó a la cual se le nombra como “flechero” el cual su función será que informar a los automovilistas sobre la actividad que se esté realizando.

Se debe realizar recorridos a pie por toda la vialidad con los planos en mano y empezando a identificar el señalamiento proyectado. (Ver imagen 62 y 63)

- Para realizar el emplazamiento del señalamiento alto, implica el cual una vez leído el plano se deberá marcar la guarnición, parapeto, banqueteta, camellón y marcando un cuadro representando la base de la estructura y con una o dos flechas se indicará el sentido del tablero y junto a este colocando el número del

ID correspondiente el cual está indicado en los planos. (Ver imagen 79)



Imagen 63 Emplazamiento de Bandera Sencilla
Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011

- Posteriormente una vez leído los planos consistiría trazar la guarnición, parapeto, banqueta, camellón o cualquiera que sea el lugar donde se colocará el señalamiento, con un pequeño punto en el suelo y con una línea frente a este, la cual deberá estar en sentido de frente a la vialidad y colocando a un lado, al frente o donde se permita el número de ID de acuerdo a plano. (Ver imagen 64)



Imagen 64 Emplazamiento de SVB
Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011

Para las Unidades de Soporte Múltiple implica colocar sobre la base de concreto el número del ID de acuerdo con el plano.



Imagen 65 Emplazamiento de USM
Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011

Para el emplazamiento de estructuras tipo puente el procedimiento consiste en que una vez que se tiene identificado el ID de la estructura en campo se deben de identificar el punto A y el punto B correspondiente a las bases de la estructura.



Imagen 66 Emplazamiento de Estructura Tipo Puente Lado A
Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011

Tema IV

**Instalación del Señalamiento
Vertical Alto y Bajo.
Rehabilitación de U.S.M.**

Tema IV.- Instalación del Señalamiento Vertical Alto y Bajo. Rehabilitación de U.S.M

4.1 Instalación de SVA y SVB

Como ya se mencionó el señalamiento vertical alto se define como un conjunto de tableros los cuales se instalan mediante la utilización de cargadores verticales con perfiles de acero.



*Imagen 67 Montaje del perfil de acero.
Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011*

Los tableros cuentan con leyendas o símbolos que tienen por objeto indicar las principales rutas y destinos; se colocan con una altura libre mayor o igual 5.5 metros entre el tablero y nivel de calzada.



*Imagen 68 Montaje final de una bandera doble, armada en campo.
Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011*

A continuación, se mencionará unas de las características técnicas generales de los señalamientos verticales altos,

- Las dimensiones de estas señales suelen ser variadas ya que los tableros pueden ser de la misma dimensión o variar entre sí (de acuerdo a la vía a señalizar)
- Lámina lisa galvanizada calibre 16.
- Tablero con tornillos electro- soldados, rigidizantes horizontales, sobre los cuales se colocan cargadores verticales fabricados con perfil galvanizado por inmersión en caliente tipo omega para la sujeción del tablero al brazo de la estructura.
- La tornillería, tuercas y rondanas son galvanizadas de acuerdo a las normas ASTM A-307 Y A-325.
- Fondo de color verde en película retro reflejante alta intensidad prismático, símbolos, leyendas y filete en color blanco con película retro reflejante grado diamante.
- Estructura diseñada para soportar vientos de hasta 11km/hora.

4.1.1. Instalación del Señalamiento Vertical Alto

Una vez descrito los aspectos técnicos del señalamiento vertical alto, la instalación del señalamiento vertical alto se lleva a cabo de la siguiente forma:

4.1.1.1. Conexión de Módulos Trabajo previos

Para llevar a cabo los trabajos de conexión de modulo parte de los siguientes puntos:

- Ubicación
- Excavación
- Cimentación
- Relleno
- Canalización

Ubicación: Antes de realizar la instalación de cualquier señal vertical alta, se realiza la localización y atendiendo el emplazamiento previamente ejecutado.



*Imagen 69 Localización para la instalación de SVA.
Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011*

Excavación: Se procede a realizar la excavación correspondiente para la cimentación, con las dimensiones establecidas en el proyecto y tomando en cuenta las normas: N- CTR-CAR-1-01-007, la excavación para la estructura se realiza por medios manuales y/o mecánicos, uno de los cuidados que se debe tener durante el procedimiento de esta actividad es poner atención para evitar afectación de instalaciones subterráneas.

El material resultante producto de esta actividad es transportado a un banco, el cual es debe ser un sitio autorizado ante las instancias competentes; con la finalidad de mantener el sitio completamente limpio y libre de obstáculos.

El confinamiento de la zona de trabajo es de forma perimetral a esta y se realiza mediante el uso de cintas, dispositivos de protección o estructuras a base de madera o metal para



Sencilla
Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011



Imagen 71 Excavación para Estructura Tipo Puente
Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011



Imagen 72 Confinamiento de Excavación para Estructura Tipo Puente
Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011

Cimentación: para la cimentación de las señales verticales altas, se realiza de acuerdo con el tipo y dimensiones establecidos conforme al análisis de mecánica de suelos.

El cual para este tipo de señales se utiliza anclas de acero de 1” armadas con estribos del número 3@30 cm, con formo a lo indicado en el proyecto (*Ver imagen 73*) y toda la estructura se realiza el armado en campo donde se ejecutará los trabajos de instalación del señalamiento.

Para el cimbrado de los trabajos de colado será de acuerdo a especificaciones de proyecto, para el vaciado del concreto se hace por medios manuales o con la utilización de una revoladora cumpliendo con los tiempos y resistencias, la cual debe tener una resistencia de $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$. (*Ver imágenes 74 y 75*)

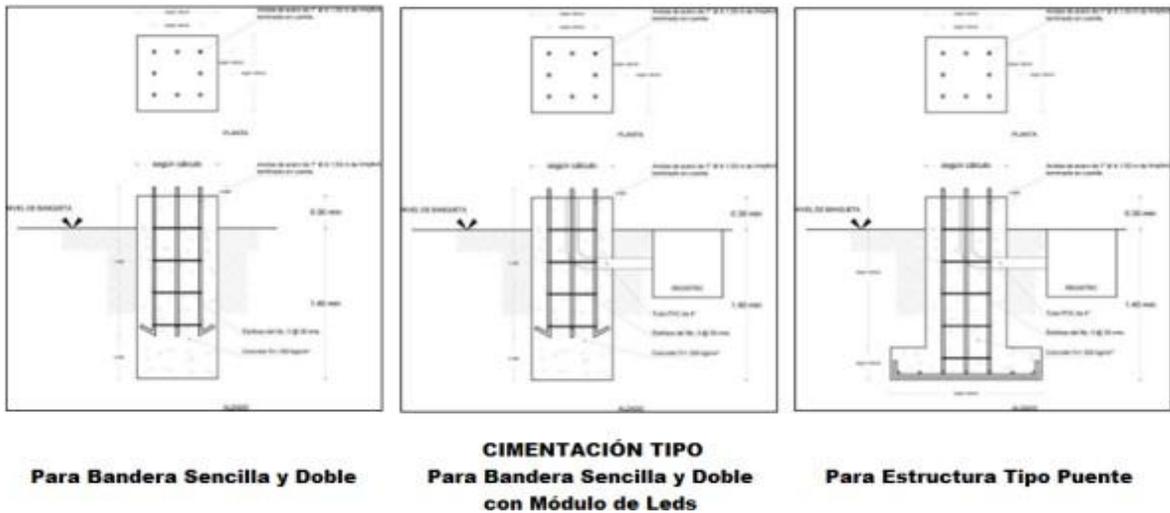


Imagen 73 Planos Cimentación SVA
Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011



Imagen 74 Armado de Acero para Cimentación de Estructura tipo puente
Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011



Imagen 75 Cimbra para el vaciado de concreto en bandera Sencilla con Módulo de leds
Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011

Relleno: Este se llevará a cabo con material resultante de la excavación, compactándolo hasta cumplir con lo establecido en el proyecto.

Canalización (para señalamiento con módulos y pantallas de leds): Solo se implementarán en aquellas estructuras en donde se van a instalar módulos y pantallas de leds, durante los trabajos de la canalización se realizará la acometida eléctrica la cual se refiere a los trabajos de alimentación eléctrica por medio de estas canalizaciones.

Este proceso se lleva a cabo en:

- Confinamiento: se debe de hacer para conservar la seguridad de los trabajadores y las personas ajenas a estos trabajos.
- Excavación de Cepas: a partir de las dimensiones establecidas en el proyecto y guiándonos con la norma N-CTR-CAR-1-01-007, la excavación puede variar dependiendo en donde se realice si sobre banqueta o arroyo vehicular, las cuales para banqueta serán 0.40 m de alto y 0.30 m ancho, para arroyo vehicular serán 1.10 m alto y 0.6m de ancho.



Imagen 76 Planos para trabajos de canalización a Acometida Eléctrica.
Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011



Imagen 77 Excavación en arroyo vehicular para canalización de bandera doble con módulo de leds
Fuente: Cortesía Supervisión Digital

- Registros: son de dimensiones 06m x 0.40 m contruidos con ladrillo rojo recocido, colocados a cada 30 m lineales. (Ver imagen 78)
- Cama de Arena: se colocará una cama de arena sobre la zanja previa al tendido de tubos. (Ver imagen 79)



Imagen 78 Construcción de Registros para Canalización de Estructura Tipo Puente
Fuente: Cortesía Supervisión Digital



Imagen 79 Cama de Arena para Canalización de Bandera Doble Con Módulo de Leds.
Fuente: Cortesía Supervisión Digital

- Tendido de ductos: El tipo de ductos a utilizar de PVC de 4", los cuales irán colocados sobre la cepa, sobre una cama de arena la cual fue previamente tendida, cuando se canalice en el arroyo vehicular se tendrán 2 vías y en el caso de la canalización se realice en banqueta solo llevara 1 vía. La conexión de la tubería se realiza mediante cemento para PVC la cual se debe tener cuidado en su limpieza y unión. (Ver imagen 80)
- Encofrado: Esto se lleva a cabo mediante la utilización de concreto el cual debe tener un $f'c$ 100 kg/cm^2 puede ser realizado en el sitio o mediante la utilización de revolvedora de concreto. (Ver imagen 81)



Imagen 80 Tendido y Unión de Tubo de PVC para Canalización de Bandera Doble Con Módulo de Leds.
Fuente: Cortesía Supervisión Digital



Imagen 81 Encofrado para Canalización de Bandera Doble Con Módulo de Leds.
Fuente: Cortesía Supervisión Digital

- Relleno: El relleno de la zanja se lleva a cabo con material producto de la excavación o bien, mediante relleno fluido. (Ver imagen 90)

“PROPUESTA DE UN NUEVO SEÑALAMIENTO VIAL, PUNTO DE REUNIÓN EN CASO DE SISMO”

- Restitución de Asfalto, Concreto o Área Jardineada. (*ver imagen 91*)



*Imagen 82 Relleno de Zanja con Tepetate Compactado para Canalización de Bandera Doble Con Módulo de Leds.
Fuente: Cortesía Supervisión Digital*



*Imagen 83 Restitución de Asfalto para Canalización de Bandera Doble Con Módulo de Leds.
Fuente: Cortesía Supervisión Digital.*

4.1.1.2. Instalación o Montaje

Antes de iniciar con el proceso de armado e instalación de las estructuras del señalamiento vertical alto se necesitarán realizar la señalización de desvío por obra y la instalación de los dispositivos de seguridad vial necesarios (trafitambos y/o conos). (Ver imagen 84)

Una vez marcada nuestra señalización de desvío por obra, se procede al armado del señalamiento y posteriormente su instalación, este proceso se llevará en sitio. Las señales se instalarán de tal manera que los postes tubulares de apoyo queden verticales, realizando el plomeo en cada uno de ellos y verificando sus correctas dimensiones entre la unión del poste y las anclas del dado de cimentación. (Ver imagen 85)



*Imagen 84 Confinamiento para Instalación de Bandera Sencilla.
Fuente: Cortesía Supervisión Digital*



*Imagen 85 Verificación de Correcta Unión entre Poste y Anclas de Cimentación para Bandera Doble con Módulos de Leds.
Fuente: Cortesía Supervisión Digital*

Los tableros de las señales se instalan en los brazos tubulares mediante la utilización de cargadores verticales, de tal manera que deben quedar orientados perpendicularmente a la dirección del tránsito con el Angulo de inclinación correspondiente. (Ver imágenes 86 -95)



Imagen 86 Poste tubular para bandera doble.
Fuente: Cortesía Supervisión Digital



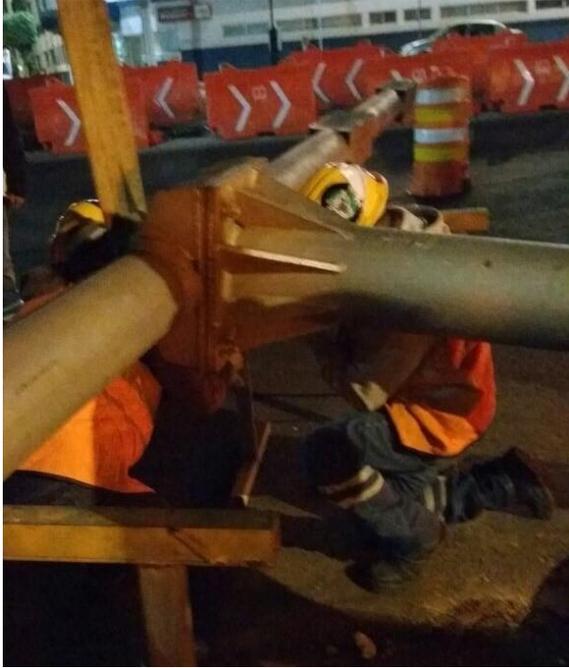
Imagen 87 Inicia la descarga de poste tubular.
Fuente: Cortesía Supervisión Digital



Imagen 88 descarga con ayuda de una Pluma.
Fuente: Cortesía Supervisión Digital



Imagen 89 Descarga con ayuda de una pluma.
Fuente: Cortesía Supervisión Digital.



*Imagen 90 Armado de los brazos de la bandera doble.
Fuente: Cortesía Supervisión Digital.*



*Imagen 92 Colocación de tableros
a los postes.
Fuente: Cortesía Supervisión
Digital*



*Imagen 91 armado de los tableros en sitio.
Fuente: Cortesía Supervisión Digital*



*Imagen 93 Aseguramiento de los tableros
Fuente: Cortesía Supervisión Digital*



Imagen 94 Montaje de la bandera doble.
Fuente: Cortesía Supervisión Digital



Imagen 95 Aseguramiento de la bandera doble.
Fuente: Cortesía Supervisión Digital

Para las estructuras tipo puente, el proceso de instalación será primeramente con el montaje de los postes sobre las bases de cimentación, posteriormente el armado del larguero y finalizando con el montaje de los tableros y/o módulos de leds. La instalación de los largueros tubulares será mediante la utilización de cargadores verticales, los cuales deberán ser instalados de tal manera que queden orientados perpendicularmente a la dirección del tránsito con su respectivo Angulo de inclinación. (Ver imagen 96)



Imagen 96 Montaje de Travesaño, Tableros y Pantalla Full Matix para Estructura Tipo Puente.

Fuente: Cortesía Supervisión Digital

4.1.2. Instalación del Señalamiento Vertical Bajo

La instalación del señalamiento vertical bajo será instalada en postes, marcos y otras estructuras, con las leyendas y/o símbolos los cuales tienen la función de regular el uso de la vialidad, así como dar indicaciones de los principales destinos o simplemente la transmisión de un mensaje al usuario sobre el estado de una vialidad.

Como ya lo vimos anteriormente las señales bajas se clasifican en preventivas, restrictivas e informativas, este tipo de señales los materiales que se utilicen deberán acatar las normas:

- N-CMT-5-02-002 Lamina Estructura para señalamiento
- N-CMT-5-03-001 Calidad de películas retro reflejantes

Características generales del SVB:

- Las medidas de las láminas de este tipo de señalamiento deben ser de 75 x 75 cm y dicha lámina debe ser lisa galvanizada de calibre 16.
- Para la película retro reflejante que deben llevar, se le deberá aplicar por medios mecánicos a una temperatura entre los 5° y 20°C, no deberá presentar burbujas de aire.
- Para el reverso de cada tablero será galvanizado, instalado en un poste con el mismo acabado, debiendo quedar como mínimo de la parte inferior del tablero a 2.5 m sobre el nivel de la acera.
- Deberá llevar un ancla fija en la parte inferior del perfil de varilla del número 3.
- Se utilizará tornillería anti vandálica, tuercas y rondanas galvanizadas.

4.1.2.1. Trabajos previos

Para llevar a cabo los trabajos previos a la instalación de señalamiento vertical bajo parte de la ubicación de nuestro señalamiento.

Ubicación: se deberá marcar la localización y disposición de las señales en los lugares establecidos y de acuerdo al emplazamiento, se debe tomar en cuenta que no afecten obras inducidas y que la ubicación dispuesta sea tal que cumpla con la finalidad de la señal.



*Imagen 97 Identificación en el camellón del ID.
Fuente: Cortesía Supervisión Digital*

4.1.2.2. Instalación o Montaje

Para llevar a cabo los trabajos de instalación o montaje del señalamiento vertical bajo parte de los siguientes puntos:

- Confinamiento
- Marcar la guarnición
- Excavación
- Fijación
- Instalación
- Alineación

Confinamiento: Para guardar la seguridad de los trabajadores, así como la del público, se deberá confinar el área de trabajo donde se llevará a cabo la instalación del señalamiento bajo. *(Ver imagen 98)*

Guarnición: En este punto se tomarán las distancias de la guarnición de la banqueta hacia el centro del perfil (0.60 m), posteriormente se procede a romper el concreto o área jardineada. *(Ver imagen 99).*



Imagen 98 Confinamiento para trabajos de Instalación de SVB.
Fuente: Cortesía Supervisión Digital.



Imagen 99 Demolición de Concreto para la Instalación de SVB.
Fuente: Cortesía Supervisión Digital.

Excavación: después de demolido el concreto se procede a sacar la tierra con la posera hasta llegar a los 0.60m. (Ver imagen100)

Fijación: los postes de las señales deberán quedar ahogados en la excavación de 20 x 20 x 50 cm, se ocupará como relleno concreto hidráulico de $f'c= 150 \text{ kg/cm}^2$. (Ver imagen 101)

Instalación: la altura de los tableros será como mínimo de la parte inferior del tablero a 2.50m sobre el nivel de la acera. La fijación de los tableros se hará mediante tornillería anti vandálica, tuercas y rondanas planas galvanizadas de acuerdo a las normas ASTM A-307 y A-325. (Ver imagen 102)

Alineación: las señales bajas deberán ser alineadas perpendicularmente a la acera y deberán se plomeadas para asegurar su correcta instalación. (Ver imagen 103)



Imagen 100 Excavación para la Instalación de SVB

Fuente: Cortesía Supervisión Digital.



Imagen 101 Elaboración de Concreto hecho en sitio para la Instalación de SVB

Fuente: Cortesía Supervisión Digital.



Imagen 102 Fijación de la lámina al poste para la Instalación de SVB

Fuente: Cortesía Supervisión Digital.

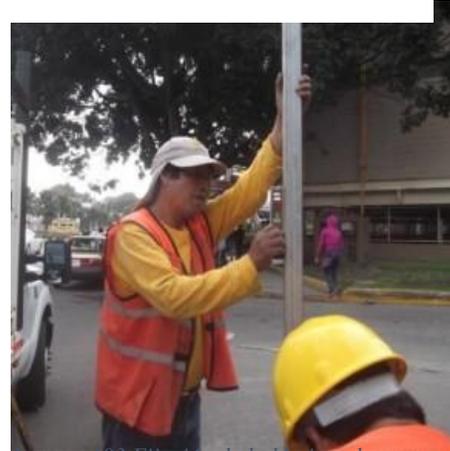


Imagen 103 Fijación de la lamina al poste para la Instalación de SVB

Fuente: Cortesía Supervisión Digital.

Área Jardineada: Cuando se lleva la instalación de una señal en este tipo de área lo cual es necesario colocar dos varillas fijas a la garnición con el fin de evitar desplomes. *(Ver imagen 104)*

Puentes vehiculares: El procedimiento de instalación conlleva el uso de soldadura con el fin de soldar el perfil al parapeto del puente para fijarlo. *(Ver imagen 105)*

Instalación sin excavación o soldadura: Se requiere del uso de barrenos y taquetes, en el cual el perfil viene preparado con 4 agujeros a los cuales se les coloca un tornillo para fijarlos al suelo, este procedimiento ocurre cuando hay presencia de obras inducidas, los respiraderos del metro o cuando el concreto esta armado en entradas y salidas de puentes vehiculares. *(Ver imagen 106)*



Imagen 104 Fijación de varillas a guarnición para la Instalación de SVB
Fuente: Cortesía Supervisión Digital.



Imagen 105 Instalación de SVB con soldadura
Fuente: Cortesía Supervisión Digital.



Imagen 106 Instalación de SVB con Taquetes
Fuente: Cortesía Supervisión Digital.

4.2 Rehabilitación de Estructuras U.S.M.

Las U.S.M. (Unidad de Soporte Múltiple); son estructuras físicas compuestas por dos elementos, uno vertical y otro horizontal dispuestas en forma de “L” invertida, sirven para soportar diferentes dispositivos para el control de tránsito, por lo que estas estructuras deben tener la capacidad de sustentar y contar con espacios óptimos para los siguientes dispositivos:

- Señales preventivas, restrictivas, informativas, señales para protección en desvíos, áreas de trabajo o eventos; catenarias para sujetar cables de energía para trolebuses; semáforos de señalización vehicular y peatonal. Además, deben soportar mobiliario urbano como lámparas de iluminación, cabinas telefónicas, contenedores de basura o buzones.

Están colocadas en los ejes viales sobre las aceras y generalmente están dispuestos en la vialidad, en la proximidad de las esquinas o intersecciones. Sin embargo, algunas se ubican en intervalos y en diferentes lugares, dependiendo de las necesidades particulares de cada eje vial.



Imagen 107 USM con Semáforo
Fuente: Cortesía Supervisión Digital.

Tema V

“Propuesta de un señalamiento vial, Punto de reunión en caso de Sismo”.

Tema V.- Propuesta de un señalamiento vial “Punto de reunión en caso de Sismo”.²⁹

El proyecto que se propone como Propuesta de un señalamiento vial “Punto de reunión en caso de Sismo”, esta propuesta surge a partir de los recientes sismos suscitados en la Ciudad de México. Como una medida de prevención y seguridad para el usuario en caso de que presente uno de estos eventos.

La finalidad de esta propuesta es que se pretende concientizar al usuario sobre las mejores zonas de resguardo que encuentren a su disposición en caso de que se presente un evento de este tipo, para sí guardar su seguridad. A partir de un señalamiento ya existente dispuesto por Protección Civil para que sea empleado en la vía pública y así poder guiar al peatón a las zonas seguras más próximas a su ubicación.

Sería un tipo de señalamiento de carácter informativo, así como nos lo marca el Sistema de protección Civil, el cual tiene como objetivo proteger a la persona y a la sociedad ante la eventualidad de un desastre, provocado por agentes naturales o humanos, a través de acciones que reduzcan o eliminen la pérdida de vidas. Dentro de este contexto se encuentra la implementación de medidas preventivas, como las señales y avisos que la población requiere para localizar, entre otros: rutas de evacuación, zonas de mayor y menor riesgo, así como identificar áreas en las que existan condiciones que puedan representar riesgo para su salud e integridad física, puntos de reunión y aquellas instalaciones o servicios para la atención de la población en casos de emergencia, siniestro o desastre.



Imagen 109 Ruta de Evacuación

²⁹ Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB/2002, Señales y Avisos para Protección Civil.- Colores, formas y símbolos a utilizar.

Pero para lograr lo anterior, es necesario homogenizar las señales y avisos que se aplican en el ámbito de la protección civil, con el fin de que la población las identifique y cumplan correctamente con la función para la cual fueron creadas. Y nos demos basar en lo dispuesto en las normas NOM-026-STPS-1998 y NOM-003-SEGOB/2002.

Actualmente la situación que se está presentado es que en la vía pública no encontramos un señalamiento el cual nos indique o no guía sobre la existencia de una zona de resguardo. Únicamente cuando se presenta un evento de estas magnitudes como las que se han estado presentando en la ciudad de México, por parte de protección civil es evacuar los edificios de la forma más rápida y buscar alguna zona segura.

Pero la pregunta que nos hacemos es ¿realmente es 100% seguro resguardarse en plena vía pública o incluso en camellones?, existen miles de peligros que nos podríamos enfrentar al momento de buscar resguardo en la vía pública, como lo son: desplomes de estructuras, desplome de algún señalamiento alto, incluso desprendimiento de faldones de edificaciones o sufrir el atropellamiento de algún conductor despistado.



Imagen 110 Tomada en el sismo 15/05/2018, Av. Universidad y Eje 7 Sur.

Debido a esta situación es que hago este tipo de propuesta de implementación en las vialidades del señalamiento “Punto de Reunión” y su complemento “Ruta de Evacuación”, para que se implemente en aquellas vialidades que cuenten con grandes áreas como lo pueden ser parques, jardines, explanadas, estacionamientos subterráneos (en estos se debe seguir con un protocolo de seguridad alterno), los cuales deberán ser evaluados por protección civil si estos lugares podrían ser una buena opción de concentración para ser un punto de resguardo.

Se plantea iniciar con un proyecto piloto, primeramente, sería en una de las principales avenidas que cuenta la Ciudad de Mexica, en este caso sería la Av. De los Insurgentes, la cual a lo largo de esta avenida cruza por varios lugares potenciales que sería un buen lugar factible para el resguardo de grandes multitudes, aun lado a esto la Av. De los Insurgentes pasa por zonas Hospitalarias, Centros de Diversión y Entretenimiento, así como grandes edificios ubicados a lo largo de esta Vialidad y Centros Educativos. Por lo tanto, debido a las características que presenta dicha zona es porque se decidió tomarlo como modelo y de tener éxito canalizarlo a las demás vialidades.



Imagen 111 Plano Av. Insurgentes propuesta de instalación del señalamiento

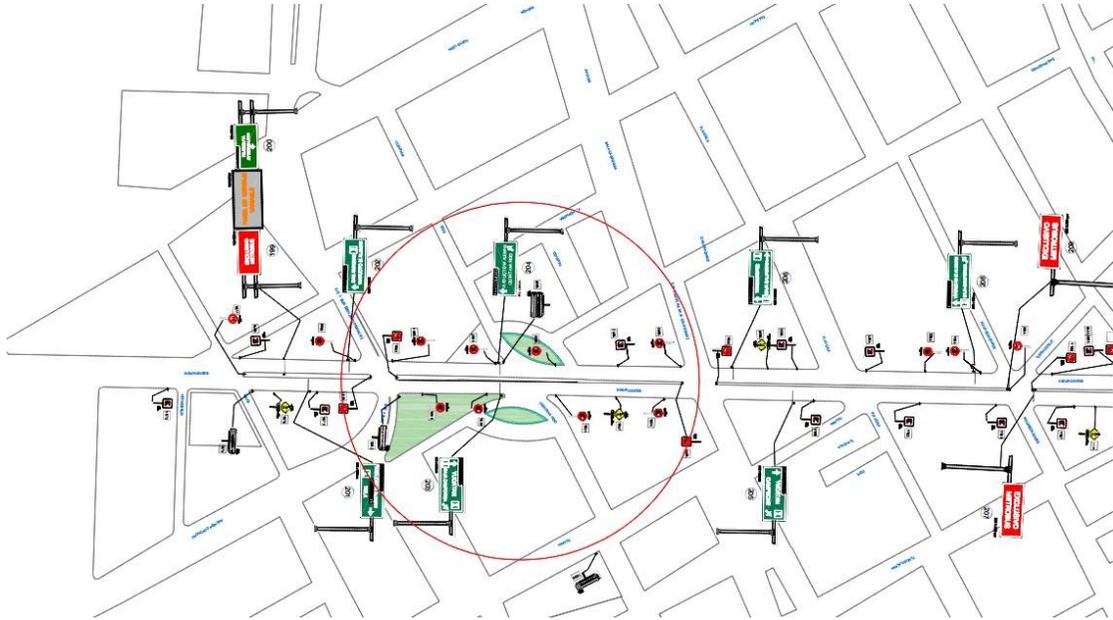


Imagen 112 Plano Av. Insurgentes propuesta de instalación del señalamiento

El señalamiento que se propone sería un señalamiento vertical bajo (SVB), de carácter informativo y el color de seguridad sería el color verde basándonos en lo que nos dicta las normas, se colocarían los señalamientos cercanos a las zonas de resguardo a una distancia de 150 m aproximadamente al punto. La distancia de visualización del señalamiento será 50 m

La distancia en que se deberá instalará nuestro señalamiento será a 140 m, el cual nos basamos de acuerdo a la velocidad de la vía en donde se instalará, esta distancia será la separación entre el señalamiento existente y el nuestro.

Velocidad ^[1] km/h	≤ 30	40	50	60	70	80	90	100	110
Distancia m	30	45	65	85	110	140	170	205	245

[1] Se utilizará la velocidad reglamentaria indicada en el señalamiento del tramo de la carretera o vialidad urbana donde se ubicará la zona de obra.

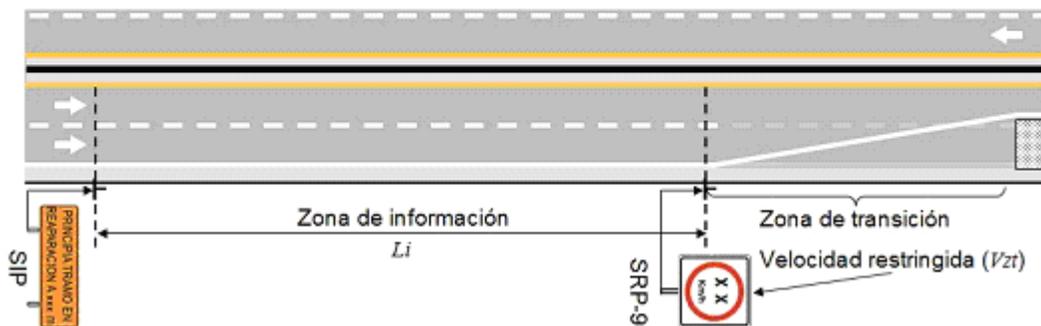


Tabla 35 Separación entre carriles.

Fuente: NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-086-SCT2-2015 SEÑALAMIENTO Y DISPOSITIVOS

5.1. Diseño y Especificaciones³⁰

Las señales de protección civil se clasifican de acuerdo al tipo de mensaje que proporcionan, conforme a lo siguiente:

SIGNIFICADO	CARACTERÍSTICAS	EJEMPLO
Dirección de una ruta de evacuación en el sentido requerido.	<p>Color: Seguridad: Fondo verde Contraste: Blanco</p> <p>Forma: Cuadrada o Rectangular</p> <p>Símbolo: Flecha indicando el sentido requerido y en su caso el número de la ruta de evacuación</p> <p>Texto: RUTA DE EVACUACIÓN (opcional)</p>	
Zona de Seguridad	<p>Color: Seguridad: Fondo verde Contraste: Blanco</p> <p>Forma: Cuadrada o rectangular</p> <p>Símbolo: Silueta humana resguardándose</p> <p>Texto: ZONA DE SEGURIDAD (opcional)</p>	
Ubicación del lugar donde se dan los primeros auxilios	<p>Color: Seguridad: Fondo verde Contraste: Blanco</p> <p>Forma: Cuadrada o rectangular</p> <p>Símbolo: Cruz equidistante</p> <p>Texto: PRIMEROS AUXILIOS (opcional)</p>	

Tabla 36 Señales Informativas

Fuente: Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB/2002

SIGNIFICADO	CARACTERÍSTICAS	EJEMPLO
Ubicación del punto de reunión o zona de conteo	<p>Color: Seguridad: Fondo verde Contraste: Blanco</p> <p>Forma: Cuadrada o rectangular</p> <p>Símbolo: Cuatro flechas equidistantes dirigidas hacia un punto y en su caso el número del punto de reunión</p> <p>Texto: PUNTO DE REUNION (opcional)</p>	
Ubicación de una salida de emergencia	<p>Color: Seguridad: Fondo verde Contraste: Blanco</p> <p>Forma: Cuadrada o Rectangular</p> <p>Símbolo: Silueta humana avanzando hacia una salida indicada con una flecha direccional (*)</p> <p>Texto: SALIDA DE EMERGENCIA (opcional)</p>	
Ubicación de una escalera de emergencia	<p>Color: Seguridad: Fondo verde Contraste: Blanco</p> <p>Forma: Cuadrada o Rectangular</p> <p>Símbolo: Silueta humana avanzando hacia una escalera indicada con una flecha direccional (*)</p> <p>Texto: ESCALERA DE EMERGENCIA (opcional)</p>	
Identifica rutas, espacios o servicios accesibles para personas con discapacidad	<p>Color: Seguridad: Fondo azul Contraste: Blanco</p> <p>Forma: Cuadrada o rectangular</p> <p>Símbolo: Figura humana en silla de ruedas</p> <p>Texto: (opcional y según aplique) NOTA: Para identificar rutas, espacios o servicios a utilizarse por personas con discapacidad, en caso de emergencia, este señalamiento podrá utilizarse en combinación con cualquier otro de los establecidos en esta norma</p>	

Tabla 37 Señales Informativas

Fuente: Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB/2002

³⁰ Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB/2002, Señales y Avisos para Protección Civil.- Colores, formas y símbolos a utilizar. Págs. 10-25.

SIGNIFICADO	CARACTERÍSTICAS	EJEMPLO
Ubicación de una bocina que se debe usar en caso de emergencia	<p><i>Color:</i> Seguridad: Fondo azul Contraste: Blanco</p> <p><i>Forma:</i> Cuadrada o rectangular</p> <p><i>Símbolo:</i> Un megáfono con ondas sonoras</p> <p><i>Texto:</i> BOCINA DE EMERGENCIA (opcional)</p>	
Ubicación de un módulo de información	<p><i>Color:</i> Seguridad: Fondo azul Contraste: Blanco</p> <p><i>Forma:</i> Cuadrada o rectangular</p> <p><i>Símbolo:</i> Signo de interrogación de cierre</p> <p><i>Texto:</i> INFORMACIÓN (opcional)</p>	
Presencia de personal de vigilancia	<p><i>Color:</i> Seguridad: Fondo azul Contraste: Blanco</p> <p><i>Forma:</i> Cuadrada o rectangular</p> <p><i>Símbolo:</i> Mitad superior del cuerpo de un guardia</p> <p><i>Texto:</i> PUESTO DE VIGILANCIA (opcional)</p>	

Tabla 38 Señales Informativas

Fuente: Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB/2002

Especificaciones

Como ya los mencionamos anterioridad las señales deben de cumplir con su función principal las cuales deben ser entendibles, se debe utilizar un texto mínimo y se debe evitar el uso excesivo de señales de seguridad para no disminuir su función de prevención.

Para ello existe un código de color para cada tipo de señalización los cuales esta enfocados a su tipo y aplicación, los colores de seguridad son los siguientes:

COLOR DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO
ROJO	Alto Prohibición Identifica equipo contra incendio
AMARILLO	Precaución Riesgo
VERDE	Condición Segura Primeros Auxilios
AZUL	Obligación Información

Tabla 39 Colores de Seguridad y su significado.

Fuente: Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB/2002

COLOR DE SEGURIDAD	COLOR CONTRASTE
ROJO	Blanco
AMARILLO	Negro
	Magenta
VERDE	Blanco
AZUL	Blanco

Tabla 40 Asignación de color de contraste, según color de seguridad.
Fuente: Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB/2002

Las formas geométricas del señalamiento serán conforme a la siguiente tabla

SEÑAL DE	FORMA GEOMETRICA	SIGNIFICADO
Información		Proporciona Información
Prevención		Advierte de un peligro
Prohibición		Prohibición de una acción susceptible de riesgo
Obligación		Prescripción de una acción determinada

Nota 1: La proporción del rectángulo podrá ser desde un cuadrado (base = altura), y hasta que la base no exceda el doble de la altura.

Nota 2: La diagonal que se utiliza en el círculo de las señales prohibitivas debe ser de cuarenta y cinco grados con relación a la horizontal, dispuesta de la parte superior izquierda a la inferior derecha.

Tabla 41 Asignación de formas geométricas según tipo de señalamiento, y su significado
Fuente: Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB/2002

Ubicación

La colocación de las señales se debe hacer de acuerdo a un análisis previo, tomando en cuenta las condiciones existentes en el lugar y considerando lo siguiente:

- Las señales informativas se colocan en el lugar donde se necesite su uso, permitiendo que las personas tengan tiempo suficiente para captar el mensaje.
- Las señales preventivas se colocan en donde las personas tengan tiempo suficiente para captar el mensaje sin correr riesgo.
- Las señales prohibitivas o restrictivas se deben colocar en el punto mismo donde exista la restricción, lo anterior para evitar una determinada acción.
- Las señales de obligación se deben ubicar en el lugar donde haya de llevarse a cabo la actividad señalada.

Dimensión

La dimensión de las señales objeto de esta norma debe ser tal, que el área superficial (S) y la distancia máxima de observación (L) cumplan con la siguiente relación:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Donde:

- S es la superficie de la señal en metros cuadrados;
- L es la distancia máxima de observación en metros;

A continuación, se proporcionan en la siguiente tabla ejemplos de dimensionamientos que cumplen con esta fórmula. Para convertir el valor de la superficie de la señal a centímetros cuadrados, aplíquese directamente la expresión algebraica:

$$S \geq 5 \times L^2$$

DISTANCIA DE VISUALIZACIÓN (L) (metros)	SUPERFICIE MÍNIMA [S ≥ L ² / 2000] (cm ²)	DIMENSIÓN MÍNIMA SEGÚN FORMA GEOMÉTRICA DE LA SEÑAL				
		CUADRADO (por lado) (cm)	CÍRCULO (diámetro) (cm)	TRIÁNGULO (por lado) (cm)	RECTÁNGULO (base 1.5 : altura 1) (cm)	
					BASE	ALTURA
5	125,0	11,2	12,6	17,0	13,7	9,1
10	500,0	22,4	25,2	34,0	27,4	18,3
15	1 125,0	33,5	37,8	51,0	41,1	27,4
20	2 000,0	44,7	50,5	68,0	54,8	36,5
25	3 125,0	55,9	63,1	85,0	68,5	45,6
30	4 500,0	67,1	75,7	101,9	82,2	54,8
35	6 125,0	78,3	88,3	118,9	95,9	63,9
40	8 000,0	89,4	100,9	135,9	109,5	73,0
45	10 125,0	100,6	113,5	152,9	123,2	82,2
50	12 500,0	111,8	126,2	169,9	136,9	91,3

Tabla 42 Ejemplo de dimensiones mínimas de las señales para protección civil
Fuente: Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB/2002

Disposición de colores

Para las señales informativas, preventivas y de obligación, el color de seguridad debe cubrir cuando menos el 50 % de la superficie total de la señal aplicado en el fondo y el color del símbolo debe ser el de contraste.

Materiales

Los materiales que se utilicen para fabricar las señales informativas de ruta de evacuación, zona de seguridad, primeros auxilios, punto de reunión, salida de emergencia y escalera de emergencia; así como las señales informativas de emergencia destinadas a ubicarse en interiores, deben permitir ser observables bajo cualquier condición de iluminación. Todo material con que se fabriquen los señalamientos no debe ser nocivo para la salud.

Conclusiones

El estudio de la presente tesis se realizó con base a la información presentada a lo largo de este proyecto elaborado como propuesta de implementación de un nuevo señalamiento vial “punto de reunión en caso de sismo”

Del presente trabajo podemos concluir sobre la gran importancia que tiene el uso del señalamiento y concientizar al usuario para que este lo respete y comprenda su función en la vialidad.

A lo largo de estos cinco capítulos pudimos ver su clasificación y la normatividad a seguir para cada uno de estos señalamientos, así como el proceso de instalación que con lleva y las especificaciones necesarias para poder realizar dicha actividad.

Los estudios pertinentes los cuales son necesarios para poder instalar un señalamiento, los análisis necesarios para así detectar algunas deficiencias.

Se plantó como objetivo principal a nuestra propuesta los peligros que están propensos los peatones al momento que se presente un sismo, debido a que no se cuenta con ningún señalamiento el cual indique las zonas próximas de resguardo, y plantear hacer los estudios pertinentes para que así Protección Civil haga un avalúo de aquellas zonas sean segura y así poder Resguardar a la mayor cantidad que se pueda.

Como se planteó, la implementación de dos tipos de señalamiento ya existente por parte de protección civil, pero actualmente este tipo de señalamiento solo es aplicado internamente en la edificación o incluso en el cruce de las vialidades, poniendo así en riesgo a los peatones y conductores.

Por lo que se concluye que el tipo de señalamiento vial, así como su ubicación se colocará de forma adecuada, gracias a esto podemos decir que el conductor podrá transitar de forma segura por esta vialidad mientras respete el señalamiento vial.

Bibliografía y Mesografía

1. *“The Ubiquitous Alphabets of Jock Kinneir”*, citado en O. Lund, *“The Public Debate on Jock Road Sign Alphabet”*, *Typography Papers* 5, Reading: University of Reading, 2003, p. **103-126**
2. *“Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”*, Edición 2015, **pág. 7 y 8.**
3. http://www.sitographics.com/conceptos/temas/historia/Traffics_sign_history
4. *“Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”*, Edición 2015, **pág. 5 y 6**
5. *“Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”*, Edición 2015, **pág. 5 y 6,**
6. *Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad, Dirección General de Servicios Técnicos, mayo 2014, Sexta Edición, **Página 11***
7. *Manual Señalamiento Vial Dispositivos Seguridad, SCT (2014) sexta edición, **pág. 1 y 2***
8. *Manual Señalamiento Vial Dispositivos Seguridad, SCT (2014) sexta edición, **pág. 4 - 7***
9. *Manual Señalamiento Vial Dispositivos Seguridad, SCT (2014) sexta edición, **pág. 2***
10. *Manual Señalamiento Vial Dispositivos Seguridad, SCT (2014) sexta edición, **pág. 3***
11. *Manual Señalamiento Vial Dispositivos Seguridad, SCT (2014) sexta edición, **pág. 111***
“Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, Edición 2015, **pág. 109**
12. *“Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”*, Edición 2015, **pág. 115.**
13. *“Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”*, Edición 2015, **pág. 138**
14. *“Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”*, Edición 2015, **pág. 136**
15. *“Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”*, edición 2015, **pág. 179**
16. *“Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”*, edición 2015, **pág. 140**
17. *“Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”*, edición 2015, **pág. 19 y 20**
18. *“Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”*, edición 2015, **pág. 25 y 26**
19. *“Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”*, edición 2015, **pág. 30**
20. *“Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”*, edición 2015, **pág. 45**

21. *“Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”*, edición 2015, **pág. 60 y 61**
22. *Manual Señalamiento Vial Dispositivos Seguridad, SCT (2014) sexta edición*, *pág. 145 “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”*, Edición 2015, **pág. 185**
23. *Manual Señalamiento Vial Dispositivos Seguridad, SCT (2014) sexta edición*, *pág. 149, “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”*, Edición 2015, **pág. 281**
24. *Manual Señalamiento Vial Dispositivos Seguridad, SCT (2014) sexta edición*, *pág. 167-168*
25. *“Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”*, Edición 2015, **pág. 339**
26. *“Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”*, Edición 2015, **pág. 338**
27. *“Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”*, Edición 2015, **pág. 373**
28. *“Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”*, Edición 2015, **pág. 371**
29. *Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”*, Edición 2015, **pág. 185**
30. *Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB/2002, Señales y Avisos para Protección Civil.- Colores, formas y símbolos a utilizar.*
31. *Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB/2002, Señales y Avisos para Protección Civil.- Colores, formas y símbolos a utilizar. Págs. 10-25.*

Índice de imágenes

Imagen 1. VMS (señales de mensaje variable) en una auto pista Fuente: The Ubiquitous Alphabets of Jock Kinneir”, citado en O. Lund, “The Public Debate on Jock Kinneir’s Road Sign Alphabet”	- 7 -
Imagen 2. Ejemplo actual de HUD Foto BMW AG.....	- 7 -
Imagen 3. Nuevo HUD con sistema de navegación mejorado. Foto BMW AG	7
Imagen 4 Primeros indicios de referencia. Fuente: Imagen tomada de Google	12
Imagen 5 Primeros indicios de referencia. Fuente: Imagen tomada de Google	12
Imagen 6 Millarios Romanos.Fuente: Tomada de Google.	12
Imagen 7 Millarios Romanos. Fuente: Tomada de Google.	12
Imagen 8 Fragmento de la Tabula Peutingeriana, considerando el primer mapa de carreteras. Fuente: Imagen tomada de Google.....	13
Imagen 9 Piezas de Hierro y Madera añadidas para señalar al usuario. Fuente: Imagen toma de Google.	14
Imagen 10 Piezas de Hierro y Madera añadidas para señalar al usuario. Fuente: Imagen toma de Google	14
Imagen 11 Señal con perlas de vidrio. Fuente: Imagen tomada de Google.....	15
Imagen 12 Señal con Micro prismas. Fuente: Imagen tomada de Google.....	16
Imagen 13 señalamiento Vertical Alto “Estructura tipo puente con módulo de LED”. Fuente: Imagen tomada de Google	19
Imagen 14 Señalamiento Vertical Bajo “bifurcador”. Fuente: Imagen tomada de Google.....	19
Imagen 15 Señalamiento Vertical Alto “Bandera sencilla con módulo de LED”. Fuente: Imagen tomada de Google	19
Imagen 16 Código de colores. Fuente: Manual Señalamiento Vial Dispositivos Seguridad, SCT (2014) sexta edición, pág. 33	23
Imagen 17 Elementos que componen una señal Preventiva. Fuente: “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015	32
Imagen 18 Señal de Desincorporación. Fuente: “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015.....	34
Imagen 19 Señal de Velocidad de Salida . Fuente: “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015.....	35
Imagen 20 Señal de Incorporación del tránsito. Fuente: “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015	35
Imagen 21 Señalización de curva peligrosa “chebrone”. Fuente: “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015	36
Imagen 22 Placa de distancia. Fuente: “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015.....	36
Imagen 23 Curva inversa. Fuente: “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015.....	37

Imagen 24 Estrechamiento Simétrico. Fuente: “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015.....	38
Imagen 25 Estrechamiento Simétrico. Fuente: “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015.....	38
Imagen 26 Curva. Fuente: “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015.	39
Imagen 27 Elementos de una señal restrictiva. Fuente: “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015.	44
Imagen 28 Señal Ceda el Paso. Fuente: “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015.....	46
Imagen 29 Velocidad Máxima. Fuente: “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015.....	47
Imagen 30 Doble Flecha. Fuente: “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015.....	48
Imagen 31 No parar. Fuente: “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015.....	48
Imagen 32 Ejemplo de Señales Informativas. Fuente: Manual de Señalamiento Vial Dispositivos de Seguridad. (SCT) sexta edición 2014.....	49
Imagen 33 elementos generales que componen una señal informativa de identificación. Fuente: Manual de Señalamiento Vial Dispositivos de Seguridad. (SCT) sexta edición 2014.	51
Imagen 34 Señal elevada que muestra la señal del tipo Ii-1B. Fuente: Imagen tomada de Google.....	51
Imagen 35 Ejemplo de señales Previas. Fuente: “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015.....	52
Imagen 36 Ejemplo de señales Diagramática. Fuente: Manual de Señalamiento Vial Dispositivos de Seguridad. (SCT) sexta edición 2014.....	53
Imagen 37 Ejemplo de señales Decisivas. Fuente: Manual de Señalamiento Vial Dispositivos de Seguridad. (SCT) sexta edición 2014.....	53
Imagen 38 Ejemplo de señal confirmativa. Fuente: Manual de Señalamiento Vial Dispositivos de Seguridad. (SCT) sexta edición 2014.....	58
Imagen 39 Elementos de una señal Informativa de destino.Fuente: “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015.	55
Imagen 40 Ejemplo de trazo de señal de información general. Fuente: “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015	55
Imagen 41 Elemento de una Señal Información General. Fuente: “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015.	59
Imagen 42 Señales informativas de Servicios. Fuente: “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015	60

Imagen 43 Elemento de una Señal Información General. Fuente: “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015.	61
Imagen 44 Metodología usada en los Estudios en los Estudios de Ingeniería de Tránsito. Fuente: “Cortesía Supervisión Digital 2011	63
Imagen 45 Recopilación de la información. Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011.	64
Imagen 46 Ejemplo tramo avenida de los Insurgentes en el cual se destaca la predominación de usos de suelo. Fuente: Cortesía Supervisión digital 2011.....	67
Imagen 47 Sección Transversal en corredor Insurgentes, Tramo Monumento al Caminero a Av. San Fernando. Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011.....	69
Imagen 48 Ejemplo del inventario de señalamiento. Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011.	70
Imagen 49 Nivel de servicio y ocupación. Fuente: Manual de capacidad de carreteras.....	74
Imagen 50 Identificación de Señalamiento Obsoleto en corredor Eje 1 Oriente. Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011.	78
Imagen 51 Confinamiento de trabajo para Desmontaje de Señalamiento Alto. Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011.	79
Imagen 52 Identificación de Señalamiento a Desmontar. Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011.	79
Imagen 53 Apoyo de Grúa para Desmontaje. Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011.	80
Imagen 54 Desarme de Señalamiento. Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011.	80
Imagen 55 Recepción de Poste y Brazos. Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011.	80
Imagen 56 Recepción de Tableros. Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011.	80
Imagen 57 Confinamiento de trabajos para Desmontaje de Señalamiento Bajo. Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011.	81
Imagen 58 Desmontaje de SVB. Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011	81
Imagen 59 Desmontaje de SVB. Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011	81
Imagen 60 Entrega de Material de Desmontaje a la Dependencia. Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011	82
Imagen 61 Entrega de Material de Desmontaje a la Dependencia. Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011	82
Imagen 62 Recorridos para Emplazamiento de SVB. Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011.	83
Imagen 63 Emplazamiento de Bandera Sencilla. Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011.	83
Imagen 64 Emplazamiento de SVB. Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011.	83
Imagen 65 Emplazamiento de USM. Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011	84

Imagen 66 Emplazamiento de Estructura Tipo Puente Lado A. Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011	84
Imagen 67 Montaje del perfil de acero. Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011.	86
Imagen 68 Montaje final de una bandera doble, armada en campo. Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011	86
Imagen 69 Localización para la instalación de SVA. Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011.	87
Imagen 70 Excavación para Bandera Sencilla. Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011.	88
Imagen 71 Excavación para Estructura Tipo Puente. Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011.	88
Imagen 72 Confinamiento de Excavación para Estructura Tipo Puente. Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011	88
Imagen 73 Planos Cimentación SVA. Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011.	89
Imagen 74 Armado de Acero para Cimentación de Estructura tipo puente. Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011.	89
Imagen 75 Cimbra para el vaciado de concreto en bandera Sencilla con Modulo de leds. Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011.	89
Imagen 76 Planos para trabajos de canalización a Acometida Eléctrica. Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011	90
Imagen 77 Excavación en arroyo vehicular para canalización de bandera doble con módulo de leds. Fuente: Cortesía Supervisión Digital.....	90
Imagen 78 Construcción de Registros para Canalización de Estructura Tipo Puente. Fuente: Cortesía Supervisión Digital.	91
Imagen 79 Cama de Arena para Canalización de Bandera Doble Con Módulo de Leds.Fuente: Cortesía Supervisión Digital.	91
Imagen 80 Tendido y Unión de Tubo de PVC para Canalización de Bandera Doble Con Módulo de Leds. Fuente: Cortesía Supervisión Digital.	91
Imagen 81 Encofrado para Canalización de Bandera Doble Con Módulo de Leds. Fuente: Cortesía Supervisión Digital.	91
Imagen 82 Relleno de Zanja con Tepetate Compactado para Canalización de Bandera Doble Con Módulo de Leds. Fuente: Cortesía Supervisión Digital.....	92
Imagen 83 Restitución de Asfalto para Canalización de Bandera Doble Con Módulo de Leds. Fuente: Cortesía Supervisión Digital.	92
Imagen 84 Confinamiento para Instalación de Bandera Sencilla. Fuente: Cortesía Supervisión Digital.	92
Imagen 85 Verificación de Correcta Unión entre Poste y Anclas de Cimentación para Bandera Doble con Módulos de Leds. Fuente: Cortesía Supervisión Digital	92
Imagen 86 Poste tubular para bandera doble. Fuente: Cortesía Supervisión Digital.	93
Imagen 87 Inicia la descarga de poste tubular. Fuente: Cortesía Supervisión Digital.	93

Imagen 88 descarga con ayuda de una Pluma. Fuente: Cortesía Supervisión Digital.	93
Imagen 89 Descarga con ayuda de una pluma. Fuente: Cortesía Supervisión Digital.	93
Imagen 90 Armado de los brazos de la bandera doble. Fuente: Cortesía Supervisión Digital.	94
Imagen 91 armado de los tableros en sitio. Fuente: Cortesía Supervisión Digital.	94
Imagen 92 Colocación de tableros a los postes. Fuente: Cortesía Supervisión Digital.	94
Imagen 93 aseguramiento de los tableros. Fuente: Cortesía Supervisión Digital.	94
Imagen 94 Montaje de la bandera doble. Fuente: Cortesía Supervisión Digital.	95
Imagen 95 Aseguramiento de la bandera doble. Fuente: Cortesía Supervisión Digital.	95
Imagen 96 Montaje de Travesaño, Tableros y Pantalla Full Mattix para Estructura Tipo Puente. Fuente: Cortesía Supervisión Digital.	96
Imagen 97 Identificación en el camellón del ID. Fuente: Cortesía Supervisión Digital.	97
Imagen 98 Confinamiento para trabajos de Instalación de SVB. Fuente: Cortesía Supervisión Digital.	98
Imagen 99 Demolición de Concreto para la Instalación de SVB. Fuente: Cortesía Supervisión Digital.	98
Imagen 100 Excavación para la Instalación de SVB. Fuente: Cortesía Supervisión Digital.	99
Imagen 101 Elaboración de Concreto hecho en sitio para la Instalación de SVB. Cortesía Supervisión Digital.	99
Imagen 102 Fijación de la lámina al poste para la Instalación de SVB. Cortesía Supervisión Digital.	99
Imagen 103 Fijación de la lámina al poste para la Instalación de SVB. Cortesía Supervisión Digital.	99
Imagen 104 Fijación de varillas a guarnición para la Instalación de SVB. Fuente: Cortesía Supervisión Digital.	100
Imagen 105 Instalación de SVB con soldadura. Fuente: Cortesía Supervisión Digital.	100
Imagen 106 Instalación de SVB con Taquetes. Fuente: Cortesía Supervisión Digital.	100
Imagen 107 USM con Semáforo. Fuente: Cortesía Supervisión Digital.	101
Imagen 108 Punto de Reunión.	103
Imagen 109 Ruta de Evacuación.	103
Imagen 110 Tomada en el sismo 15/05/2018, Av. Universidad y Eje 7 Sur.	104
Imagen 111 Plano Av. Insurgentes propuesta de instalación del señalamiento.	105
Imagen 112 Plano Av. Insurgentes propuesta de instalación del señalamiento. ...	106

Índice de tablas

Tabla 1 Ejemplos de la ubicación lateral de las señales Fuente: NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-034-SCT2-2011. México, pág. 58	- 26 -
Tabla 2 Grupo 1 “Señales Preventivas”	- 28 -
Tabla 3 Grupo 2 “Señales Preventivas” “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015	- 28 -
Tabla 4 Grupo 3 “Señales Preventivas” “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015	- 29 -
Tabla 5 Grupo 4 “Señales Preventivas” “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015	- 29 -
Tabla 6 Grupo 5 “Señales Preventivas” “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015	- 30 -
Tabla 7 Grupo 6 “Señales Preventivas” “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015	- 31 -
Tabla 8 Grupo 7 “Señales Preventivas” “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015	- 31 -
Tabla 9 Tamaño del Tablero de las Señales Fuente: “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015	- 33 -
Tabla 10 Tabla de dimensiones para placa de distancia.....	- 36 -
Tabla 11 Grupo 1 “Reguladoras de preferencia de paso” “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015	- 40 -
Tabla 12 Grupo 2 “Señales limitadoras del tránsito de vehículos” “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015-	40 -
Tabla 13 Grupo 3 “que indican la posibilidad de un movimiento” “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015-	41 -
Tabla 14 Grupo 4 “Señales exclusividad de uso de vía” “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015	- 42 -
Tabla 15 Grupo 5 “Señales prohibición de movimiento” “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015	- 42 -
Tabla 16 Grupo 6 “Señales prohibición de ciertos tipos de vehículos” “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015-	43 -
Tabla 17 Grupo 7 “Señales información complementaria” “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015	- 43 -
Tabla 18 Tamaño del Tablero de las Señales Fuente: “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015	- 45 -
Tabla 19 Tamaño del Tablero de las Señales Fuente: “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015	- 45 -
Tabla 20 Tamaño de tablero de Señales	- 46 -

Tabla 21 Señales informativas de destino “Previas” Fuente: “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015.....	- 56 -
Tabla 22 Señales informativas de destino “Diagramática” Fuente: “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015-56 -	- 56 -
Tabla 23 Señales informativas de destino “Decisivas” Fuente: “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015	- 56 -
Tabla 24 Señales informativas de destino “Confirmativas” Fuente: “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015-57 -	- 57 -
Tabla 25 Grupo 1 Señales de información general Fuente: “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015	- 57 -
Tabla 26 Grupo 2 Señales de información general Fuente: “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015	- 57 -
Tabla 27 Grupo 3 Señales de información general Fuente: “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015	- 58 -
Tabla 28 Grupo 4 Señales de información general Fuente: “Manual de Dispositivos para el control del Tránsito en Áreas Urbanas y Suburbanas”, edición 2015	- 58 -
Tabla 29 Características físicas de las vialidades que cruzan la Av. Insurgentes Fuente: Cortesía de la Supervisión Digital 2011.	- 68 -
Tabla 30 Clasificación y número total de señales por su tipo. Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011.	- 69 -
Tabla 31 Ejemplo de Optación del Volumen vehicular del desnivel Mixcoac – Insurgentes, dado por clasificación vehicular. Fuente: Secretaria de Obras y Servicios de la Ciudad de México.....	- 71 -
Tabla 32 Resumen de aforos peatonales en intersecciones Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011.	- 72 -
Tabla 33 Ejemplo de ocupación Desnivel Mixcoac – Desnivel Fuente: Secretaria de Obras y Servicios de la Ciudad de México.....	- 74 -
Tabla 34 Análisis de las Velocidades y Tiempos de recorrido sobre el Desnivel Mixcoac – Insurgentes. Fuente: Secretaria de Obras y Servicios de la Ciudad de México.....	- 75 -
Tabla 35 Separación entre carriles. Fuente: NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-086-SCT2-2015 SEÑALAMIENTO Y DISPOSITIVOS	- 107 -
Tabla 36 Señales Informativas Fuente: Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB/2002	- 108 -
Tabla 37 Señales Informativas Fuente: Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB/2002	- 108 -
Tabla 38 Señales Informativas Fuente: Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB/2002	- 109 -
Tabla 39 Colores de Seguridad y su significado. Fuente: Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB/2002.....	- 109 -
Tabla 40 Asignación de color de contraste, según color de seguridad. Fuente: Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB/2002	- 110 -

Tabla 41 Asignación de formas geométricas según tipo de señalamiento, y su significado
Fuente: Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB/2002 - 110 -
Tabla 42 Ejemplo de dimensiones mínimas de las señales para protección civil Fuente:
Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB/2002 - 111 -

Índice de graficas

Grafica 1 Participación por tipo de señal en Av. Insurgentes. Fuente: Cortesía Supervisión Digital 2011	- 69 -
Grafica 2 Grafica de Optación del Volumen vehicular del desnivel Mixcoac – Insurgentes, dado por clasificación vehicular Fuente: Secretaria de Obras y Servicios de la Ciudad de México.....	- 71 -
Grafica 3 Resumen de Velocidad Promedio Semanal Fuente: Secretaria de Obras y Servicios de la Ciudad de México.	- 75 -

–