



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

ACATLÁN

PROYECTO DE SEÑALAMIENTO DEFINITIVO  
DEL ENTRONQUE A DESNIVEL “SAYULA”

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
LICENCIADO EN INGENIERÍA CIVIL

PRESENTA:

AYDE ZOVEYDA PÉREZ MÁRQUEZ

ASESOR: Ing. Juan Roberto García Sánchez.

Santa Cruz Acatlán, Naucalpan, Estado de México, julio 2020.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradezco:

A mis Padres, Saúl y Ma del Refugio:  
Quienes me han dado su tiempo, amor y sabios consejos.

A mis Hermanos, Saúl y Antonio; Cuñadas, Paty y Lety; y Sobrinas Andy y Maripau:  
Quienes me han apoyado incondicionalmente en todo.

A mi Familia:  
Quienes en los momentos difíciles me han brindado una sonrisa y un abrazo.

A Gustavo:  
Por enseñarme todo sobre carreteras y a motivarme para lograr mi titulación.

A mis amigos (as), compañeros de muchos años:  
Por su amistad y cariño.

A mi asesor de Tesis Ing. Juan Roberto García Sánchez:  
Por sus enseñanzas y apoyo para realizar este proyecto.

Dedico mi trabajo a:  
A mis hijos Guillermo, Aislinn Eréndira y Allison Fernanda:  
Por enseñarme a ser fuerte y vencer cualquier obstáculo,  
porque sus abrazos y besos son mi sol en un día nublado.  
Los amo.

En especial a DIOS, por darme salud y tiempo para seguir cuidando a mis hijos.

CON MUCHO CARIÑO.  
GRACIAS.

## **INTRODUCCIÓN.**

En México, un alto porcentaje de los accidentes viales se atribuyen al vehículo, al ambiente y a la carretera, más o menos en partes iguales y en menor por ciento, se atribuyen al conductor y de estos, las dos terceras partes se asocian con el exceso de velocidad. Como el exceso de velocidad implica una velocidad de referencia no siempre explícita, quizá deban atribuirse esos accidentes a errores de estimación, por parte del conductor y de la velocidad permitida por la carretera que no necesariamente es la de proyecto. La seguridad y la velocidad están muy relacionadas.

Por lo anterior, es válido establecer que los elementos de proyecto a los que primero se enfrenta el conductor, como son los de la sección transversal, le generan expectativas sobre la calidad de todos los demás elementos del proyecto que, si no se cumplen, propician la ocurrencia de los accidentes. Por el contrario, cuando los conductores perciben las características críticas de una carretera y actúan de acuerdo a ello, ocurren menos accidentes.

Las reflexiones anteriores, justificaron la intención de definir los parámetros característicos de cada uno de los elementos de proyecto geométrico a través de algún concepto que, como la confiabilidad, considere al parámetro velocidad de manera más racional que a través de la tradicional velocidad de proyecto.

La circulación vehicular y peatonal debe ser guiada y regulada a fin de que ésta pueda llevarse a cabo en forma segura, fluida, ordenada y cómoda, siendo la señalización de tránsito un elemento fundamental para alcanzar tales objetivos. En efecto, a través de la señalización se indica a los usuarios de las vías la forma correcta y segura de transitar por ellas, con el propósito de evitar riesgos y disminuir demoras innecesarias.

El proyecto de señalamiento comprende desde la ejecución de la ingeniería de detalle necesaria para diseñar el señalamiento que permita regular el uso de la vialidad, facilitando a los usuarios su utilización segura y eficiente, hasta la elaboración de los planos, especificaciones, cantidades de obra y otros documentos en los que se establezcan las características geométricas, estructurales, de materiales y de acabados del señalamiento, para proporcionar al constructor los datos que le permitan su correcta ejecución.

El objetivo de este trabajo es desarrollar el proyecto de señalización y dispositivos de seguridad, teniendo en cuenta todos los elementos visuales y de seguridad que el usuario requiere durante su trayecto por las carreteras. Esto es, que todos los aspectos geométricos,

operacionales, de destino y regulatorios que incidan en la seguridad y confort del usuario estén indicados efectiva y objetivamente a través del señalamiento vial y los sitios que representen algún peligro estén resguardados con dispositivos de protección efectivos y suficientes.

El diseño y proyecto de la señalización también debe considerar la descripción clara y objetiva del entorno de la carretera, es decir, la velocidad de operación, las características geométricas y del tránsito, los servicios adyacentes, los sitios de interés tanto geopolíticos como turísticos, arqueológicos, históricos y/o recreativos que tengan influencia o que estén comunicados a través de la carretera y todos aquellos lugares (poblaciones, puentes, límites políticos, etc.) que conforman la trayectoria de la carretera.

Es parte de mi experiencia como especialista en proyecto de señalamiento, estudiar los planos de planta y perfil de la carretera, tomando en cuenta todos los accesos, paraderos, pasos a desnivel, entronques, así como el entorno de la carretera, y sobre todo, la topografía y curvas horizontales y verticales de la carretera, para elaborar el proyecto de señalamiento, que a continuación presento.

Un diseño especial para los entronques es el del señalamiento. En una planta del entronque se estudia la necesidad de señales, las cuales deben ubicarse a las distancias adecuadas para informar a los usuarios de la cercanía de un entronque, de los destinos a los que se puede ingresar, la distancia a que se encuentran esos destinos, el número de las carreteras, si son libres o de cuota, etc.

También debe guiarse al usuario del entronque regulando su velocidad, introduciéndolo a los carriles de desaceleración correspondientes y proporcionándole un acceso seguro a la nueva carretera. El señalamiento debe diseñarse de acuerdo con las normas de la SCT.

El diseño debe cuidar de la ubicación precisa de la señal en sitios muy visibles, pero sin constituir un obstáculo que pueda representar algún peligro, lo cual también está previsto en las Normas. El resultado del diseño es un plano con las indicaciones de los sitios en los que se necesitan las señales, plano que se completará y detallará en la elaboración del proyecto ejecutivo; como caso práctico presento el proyecto de señalamiento definitivo del entronque a desnivel "Sayula", de la Carretera Guadalajara - Colima, Tramo Entronque Acatlán - Sayula, en el Kilómetro 64+540.

## ÍNDICE.

	Página
<b>CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES.</b>	<b>06</b>
1.1 Señalamiento.	
1.2 Intersecciones.	
<b>CAPÍTULO 2. NORMATIVIDAD.</b>	<b>10</b>
2.1 Señalamiento Vertical.	
2.2 Señalamiento Horizontal.	
2.3 Obras y Dispositivos Diversos.	
2.4 Dispositivos de Seguridad.	
<b>CAPÍTULO 3. ANTECEDENTES GENERALES DEL ENTRONQUE.</b>	<b>88</b>
3.1 Larguillo del Tramo.	
3.2 Croquis de Localización.	
3.3 Planta General y Derecho de Vía.	
3.4 Perfil de Construcción.	
3.5 Secciones de Construcción.	
<b>CAPÍTULO 4. ELABORACIÓN DE PROYECTO DE SEÑALAMIENTO DEFINITIVO.</b>	<b>95</b>
4.1 Plata de Señalamiento Vertical.	
4.2 Planta de Señalamiento Horizontal.	
4.3 Planta de Obras y Dispositivos Diversos y de Seguridad.	
4.4 Planta de Especificaciones de Fabricación.	
4.5 Planta de Tableros de Destino.	
<b>CAPÍTULO 5. CANTIDADES DE OBRA DEL PROYECTO DE SEÑALAMIENTO DEFINITIVO.</b>	<b>100</b>
<b>CONCLUSIONES.</b>	<b>107</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.</b>	<b>109</b>
<b>ÍNDICE DE IMÁGENES.</b>	<b>110</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.</b>	<b>113</b>
<b>APENDICE A.</b>	<b>114</b>
<b>APENDICE B.</b>	<b>119</b>

## **CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES.**

### **1.1 Señalamiento.**

Las señales en una carretera cumplen una función primordial, no basta con que una carretera tenga un excelente diseño geométrico y un pavimento en magníficas condiciones, ya que, si no se tiene un buen señalamiento, no se puede dar el servicio y se desvirtúa todo el trabajo que se hizo en otras áreas. La operación de la carretera se maneja a través de un señalamiento adecuado.

Las señales en carreteras son dispositivos de control del tránsito para protección e información al usuario. Mediante las señales se canaliza el tránsito en los carriles adecuados según la ruta que necesite el usuario, se le informa y restringe sobre la velocidad a la que debe circular y se le da todo tipo de información sobre su viaje.

Antes de proceder, es importante mencionar la necesidad de que una carretera no esté sobrecargada de señales. El uso adecuado de señales regulatorias y de precaución, aseguran que estas continúen siendo respetadas. Si estas son utilizadas en lugares donde no existe una necesidad real, entonces todas estas señales tenderán a perder su valor y efectividad ante los usuarios.

También existe el riesgo de que el uso excesivo de señalamiento llegue, a saturar de información y a distraer a los conductores, cuando esto sucede, pueden tomarse decisiones sin el juicio apropiado y poner en peligro a ellos mismos y a otros usuarios de la autopista.

Es importante entonces, asegurar que solamente la información necesaria para un lugar en particular esté incluida en una señal relevante.

En este contexto, debe quedar claro que la importancia de una información en particular necesita ser determinada partiendo del juicio y la experiencia, con el propósito de decidir si ésta requiere ser del conocimiento de los usuarios.

Por el contrario, ciertas señales que dan a los usuarios una confirmación de su ruta, de su ubicación y de la distancia a sus destinos finales, sigue teniendo valor, aún si se colocan a intervalos frecuentes y regulares. Las líneas de carril, delimitadores y botones entran en esta categoría de señalamiento; durante la noche y ciertas condiciones climáticas, su continua presencia es de vital importancia para la seguridad vial.

Para lograr una mayor efectividad, las señales y marcas deberán:

- Satisfacer una necesidad demostrada.
- Llamar la atención por su formato y ubicación.

- Llevar un mensaje sencillo y claro que cualquier usuario pueda entender.
- Imponer respeto a todo el que utilice la autopista.
- Dar el tiempo necesario para responder en la forma adecuada.
- No crear con ellas mismas un riesgo para los usuarios.

Para llenar estos requisitos, los responsables del señalamiento en las autopistas necesitan emplear cinco elementos básicos:

1. *Diseño*: Es la combinación de tamaño, color y forma de los grupos de señales o de cada señal en particular, que juntos atraen la atención y transmiten un mensaje.
2. *Colocación*: Es la ubicación del señalamiento dentro del ángulo normal de visión del usuario de la autopista y que, de cómo resultado, un llamado de atención y una respuesta apropiada y a tiempo.
3. *Operación*: Es la aplicación del señalamiento en forma apropiada, uniforme, consistente y apegado a las condiciones de una autopista en particular y a las necesidades de los usuarios. En su momento debe satisfacer una necesidad, imponer respeto y dar tiempo al usuario para responder a la indicación específica.
4. *Conservación*: Es asegurar que los conceptos originales de diseño y necesidades sean respetados a través del tiempo con señales visibles, actuales y limpias. De no serlo deberán ser retiradas para no perder respeto, atención y efectividad.
5. *Uniformidad*: Es la aplicación del señalamiento en forma consistente, para que el usuario esté familiarizado con las situaciones que se indican y que como resultado cumpla con las indicaciones. Hay que considerar que, en muchas ocasiones, las señales y señalamientos se complementan entre sí, lo que hace más necesaria la uniformidad y consistencia de ellos.

Cualquier señalamiento que entre en conflicto con otras señales complementarias, debe ser modificado o removido para evitar confusión.

Por esta razón, cualquier proyecto nuevo o la revisión del señalamiento existente, debe realizarse de manera que se proporcione un acercamiento integral, esto es, que resuelva las necesidades específicas de cada punto en particular de una autopista.

El propósito de tener un estándar para el señalamiento es el de asegurar que cualquiera que sea responsable del mismo y sin importar en donde esté ubicado, exista un enfoque uniforme. Los conductores de vehículos comerciales viajan largas distancias y puede uno

imaginarse las dificultades que tendrían, si en cada tramo carretero existiera diferente señalamiento.

## **1.2 Intersecciones.**

Para que se realice un proyecto de señalamiento, es importante conocer lo que es un entronque y las características del mismo; además de contar con la información necesaria, que nos proporciona el proyectista que realiza el proyecto geométrico del entronque a desnivel.

Uno de los sitios en las calles, como en carreteras, que más conflictos presentan son las intersecciones, o sea el lugar donde dos o más vías cruzan. También se les llama entronques, cruceros, etc.

Los entronques constituyen elementos de discontinuidad en cualquier red vial y por lo tanto representan situaciones críticas que hay que tratar de forma especial.

Las condiciones que definen, en líneas generales, las características de un entronque son: un área total, sus límites exteriores y la forma en que está distribuida y ordenada su superficie, se tiene entonces entronques que son zonas donde de dos o más caminos se cruzan o se unen, permitiendo la mezcla de las corrientes de tránsito, los pasos que son zonas donde dos vías terrestres se cruzan sin que puedan unirse las corrientes de tránsito. Tanto los entronques como los pasos pueden contar con estructuras a distintos niveles.

A cada vía que sale o llega a un entronque y forma parte de él, se le llama rama del entronque. A las vías que unen a las distintas ramas se les llama enlaces; pudiéndose llamar rampas, a los enlaces que unen dos vías a diferente nivel.

Para las intersecciones de caminos o calles que lleven poco tránsito, no se requiere un tratamiento mayor, con la posible excepción de las señales y otros dispositivos de control. Sin embargo, cuando la importancia de una de ambas vías aumenta, deben añadirse otros aspectos al diseño.

Una cuenta cuidadosa del tránsito y una estimación del mismo para el futuro, incluyendo datos al respecto de cada movimiento de vuelta, deben preceder al diseño de una importante intersección.

***Maniobras de los vehículos en las intersecciones.*** En el área de la intersección, un conductor puede cambiar de una ruta a otra de diferente trayectoria o cruzar la corriente de tránsito que se interpone entre él y su destino.

En cualquier caso, que exista divergencia, convergencia o cruce, existe un conflicto entre los usuarios que intervienen en las maniobras. Esto puede incluir a los usuarios cuyas trayectorias se unen, cruzan o separan, o puede abarcar a los vehículos que se aproximan al área de conflicto.

Un entronque a nivel implica la realización de un proyecto que permita al conductor efectuar oportunamente las maniobras necesarias para la incorporación o cruce de las corrientes de tránsito. Los tipos generales de entronque a nivel son de tres ramas, de cuatro ramas, de ramas múltiples y de tipo glorieta. (Figura 1)

Un entronque a desnivel es una solución útil y adaptable en muchos problemas de intersecciones. Pero, debido a su alto costo inicial su empleo se limita a aquellos casos en que pueda justificarse ese costo. Los entronques a desnivel son necesarios en las intersecciones en donde un entronque a nivel no tiene la capacidad suficiente para alojar los movimientos de la intersección. (Figura 2)

El tipo de un entronque a desnivel está determinado principalmente por el número de ramas de la intersección, por los volúmenes probables del tránsito directo y del que dé vuelta, por la topografía y por las estructuras existentes.



Figura 1. Entronque a nivel



Figura 2. Entronque a desnivel

## **CAPÍTULO 2. NORMATIVIDAD.**

Los requisitos de calidad que debe satisfacer una obra se establecen en el proyecto de ingeniería que forma parte del proyecto ejecutivo, mediante los planos constructivos, las especificaciones generales, las especificaciones particulares y las normas de calidad que procedan, pero ha de tomarse en cuenta que la ingeniería de detalle de la que surgen esos documentos, se realiza con base en supuestos, pues con los estudios de detalle solamente se infieren las variables que inciden en el diseño, con más o menos aproximación a la realidad, según la profundidad del estudio, así como la preparación y experiencia de quien lo realiza. Sin embargo, por más profundo y bien hecho que sea el estudio, nunca es posible establecer la realidad con precisión, por lo que se puede afirmar que ningún proyecto es perfecto. Es por ello por lo que, al ejecutar una obra con base en su proyecto, siempre habrá que hacer modificaciones para ajustarlo a la realidad.

Son entonces las especificaciones particulares de construcción las que fijan y determinan, de modo preciso, los requisitos que debe cumplir cada uno de los conceptos de trabajo para una determinada obra, así como las normas de calidad correspondientes, por lo que el ingeniero o proyectista que esté a cargo de la ingeniería de detalle siempre debe formular las especificaciones particulares correspondientes a todos y cada uno de los conceptos sin excepción. Estas especificaciones son obligatorias exclusivamente para la obra que se proyecta.

Para proporcionar al proyectista una guía que le facilite la elaboración de las especificaciones particulares, la SCT cuenta con la Normativa para la Infraestructura del Transporte, conocida abreviadamente como Normativa SCT, que elabora y actualiza permanentemente a través del Instituto Mexicano del Transporte (IMT) y que está integrada con una serie de documentos ¡no obligatorios!, que contienen los criterios, métodos, procedimientos y materiales para los casos más comunes.

En cualquier caso, es necesario que, para que la Normativa SCT, sea de utilidad para el proyectista y le facilite la formulación de las especificaciones particulares y del proyecto ejecutivo en lo general, la conozca a fondo y que considere especialmente la Norma N-LEG-2/07, Ejecución de Estudios, Proyectos, Consultorías y Asesorías, que contiene los criterios de carácter general para proyectar las obras para la infraestructura del transporte.

Sería un exceso hablar de todas las señales que existen, sus características y especificaciones, y me desviaría del objetivo de este trabajo. Por lo tanto, las señales que trataremos serán exclusivamente las que le conciernen al entronque “Sayula”.

## 2.1 Señalamiento horizontal.

El señalamiento horizontal es el conjunto de marcas que tienen por objeto delinear las características geométricas de las carreteras 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 la carretera. (Tabla 1)

Clasificación	Tipos de marcas	Proyecto
M-1	Raya separadora de sentidos de circulación	
M-1.3	Continua sencilla (Arroyo vial mayor de 6.50 m)	*
M-2	Raya separadora de carriles	
M-2.1	Continua sencilla	*
M-2.3	Discontinua	*
M-3	Raya en la orilla del arroyo vial	
M-3.1	En la orilla derecha continua	*
M-3.3	En la orilla izquierda	*
M-4	Raya guía en zonas de transición	*
M-5	Rayas canalizadoras	*
M-11	Rayas, símbolos y leyendas para regular el uso de carriles	
M-11.1	Flechas, letras y números	*
M-13	Marcas en estructuras y objetos adyacentes a la superficie de rodadura	
M-13.1	Marcas en estructuras	*
DH	Botones reflejantes y delimitadores	
DH-1	Sobre el pavimento	*
DH-2	Sobre estructuras	*

Tabla 1. Clasificación de señalamiento horizontal para el Entronque “Sayula”

**Marcas en el pavimento (M).** Las marcas en el pavimento se usan con el propósito de regular y canalizar el tránsito y proporcionar información a los usuarios de las carreteras. Deben ser de color blanco o amarillo reflejante, y cuando el pavimento por su color no proporcione el suficiente contraste con las marcas, se recomienda delinearlas en todo su contorno, con franjas de 5 cm de ancho de color negro. Los colores blanco y amarillo deben cumplir con los patrones autorizados por la Dirección General de Servicios Técnicos de la Secretaría. El ancho que se indica en la Tabla 2, es en función del tipo de vialidad de que se trate.

Tipo de vialidad	Ancho de la raya <sup>(1)</sup> (cm)
Carretera de dos o más carriles por sentido de circulación.	15
Carretera con un carril por sentido de circulación con o sin carril adicional.	10

Tabla 2. Ancho de la raya

Nota (1) En tramos de poca visibilidad debido a condiciones climáticas u otros factores, se pueden utilizar rayas hasta del doble de ancho indicado.

### **Rayas separadoras de sentidos de circulación.** (Figura 3)

***Raya separadora de sentidos de circulación (M-1).*** Se usarán para separarlos sentidos de circulación vehicular en carreteras de dos sentidos. Se sitúan al centro del arroyo vial tanto en tangentes como en curvas. Debe ser de color amarilla reflejante, se complementa con botones reflejantes.

***Raya separadora de sentidos de circulación continua sencilla (M-1.3).*** Se usará en tramos donde la distancia de visibilidad es menor que la requerida para el rebase en ambos sentidos de circulación, o en los tramos donde por alguna razón se prohíba el rebase.

***Raya separadora de carriles (M-2).*** Se usarán para delimitar los carriles del mismo sentido de circulación en calles y carreteras de dos o más carriles por sentido de circulación; pueden ser discontinuas o continuas según se permita cruzarlas o no. Debe ser de color blanco reflejante, se complementa con botones reflejantes.

***Raya separadora de carriles, continua sencilla (M-2.1).*** Las rayas separadoras de carriles deben ser continua sencilla en la aproximación de las intersecciones que delimiten carriles especiales para vueltas, debe ser marcada en toda la longitud del carril.

***Raya separadora de carriles, discontinua (M-2.3).*** Cuando se permita cruzar la raya separadora de carriles, ésta debe ser discontinua, y colocarse en segmentos de 5.00 m separados 10.00 m entre sí.

### **Rayas en la orilla del arroyo vial.** (Figura 4)

***Rayas en las orillas del arroyo vial (M-3).*** Se utilizarán en carreteras y autopistas para indicar las orillas del arroyo vial y delimitar, en su caso, los acotamientos.

***Raya en la orilla derecha, continua (M-3.1).*** La raya en la orilla derecha del arroyo vial, con respecto al sentido de circulación, debe ser de color blanco reflejante. Será continua cuando el acotamiento tenga un ancho hasta de 2.00 m o en curvas, intersecciones, entradas y

salidas donde por razones de seguridad en la operación del tránsito conviene restringir el estacionamiento sobre el acotamiento.

**Raya en la orilla izquierda (M-3.3).** La raya en la orilla izquierda del arroyo vial se debe utilizar en carreteras y autopistas con faja separadora central, de cuerpos separados o de un solo sentido de circulación, así como en rampas de salida. En todos los casos esta raya debe ser continua y de color amarillo reflejante.

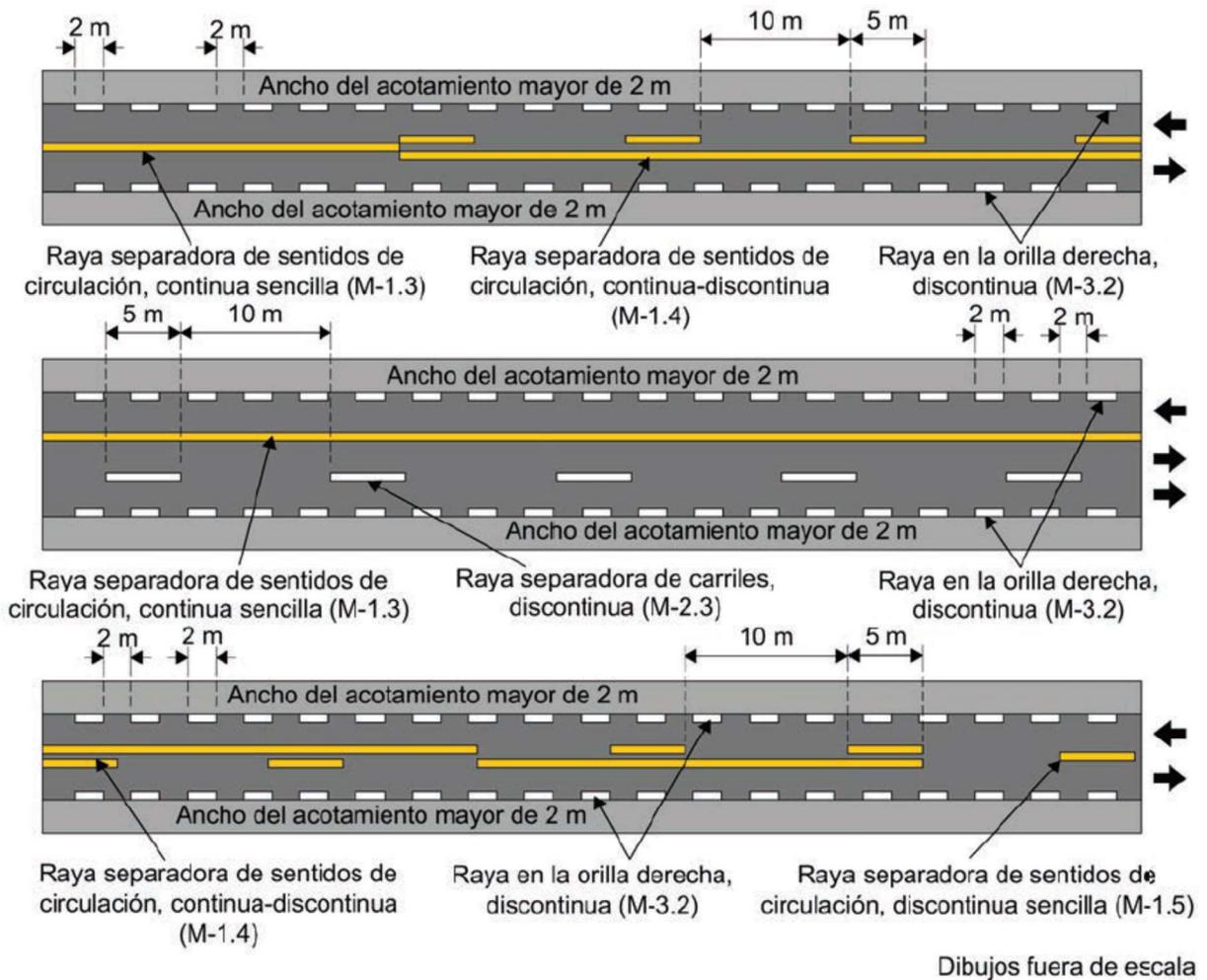


Figura 3. Marcas en el pavimento para carreteras con ancho de calzada mayor de 6.50m

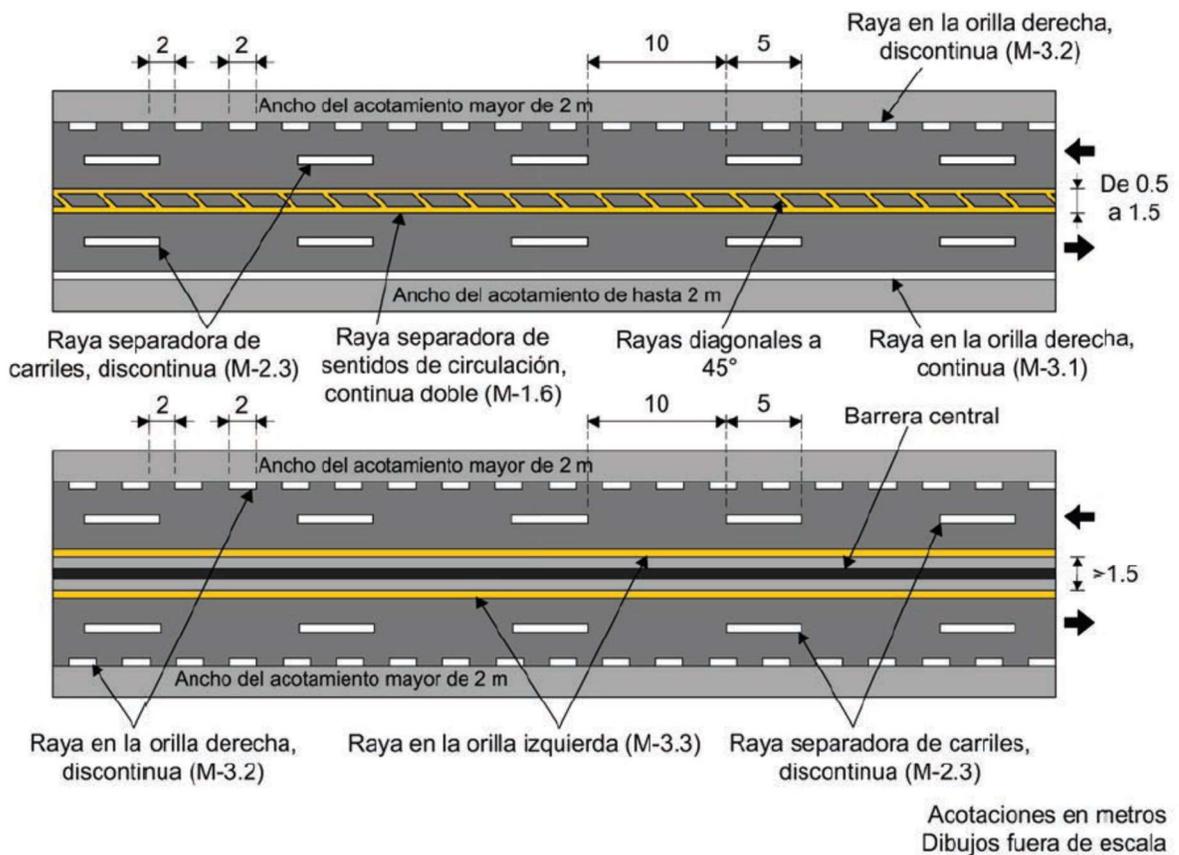


Figura 4. Marcas en el pavimento para carreteras de dos o más carriles por sentido de circulación.

### Rayas guía y canalizadoras (Figura 5)

**Rayas guía en zonas de transición (M-4).** Se utilizará para delimitar la zona de transición entre los carriles de tránsito directo y en el carril de cambio de velocidad en las entradas y las salidas, o para ligar los extremos de los enlaces. Debe ser discontinua, de color blanco reflejante y de el mismo ancho que el de la raya de orilla del arroyo vial, y conformada por segmentos de 2.00 m de longitud separados entre sí 4.00 m.

**Rayas canalizadoras (M-5).** Se utilizan para delimitar la trayectoria de los vehículos, canalizando el tránsito de las entradas, salidas y bifurcaciones, o para separar apropiadamente los sentidos de circulación, formando una zona neutral de aproximación a las isletas o fajas separadoras.

Las rayas que delimitan la zona neutral deben ser continuas, de color blanco reflejante cuando separan flujos en un solo sentido. Estas rayas deben tener el ancho que se indica en la tabla 2, en función del tipo de vialidad de que se trate. La zona neutral se debe marcar mediante rayas diagonales de 20 cm de ancho, con una inclinación de 45°, trazadas de izquierda a derecha en el sentido del tránsito; cuando se localice entre trayectorias de un

sólo sentido tendrán dos inclinaciones, formándose una marca a manera de “galón”, serán de color blanco reflejante, y deben estar separadas entre sí 2.00 m, medidos sobre las rayas que delimitan la zona neutral.

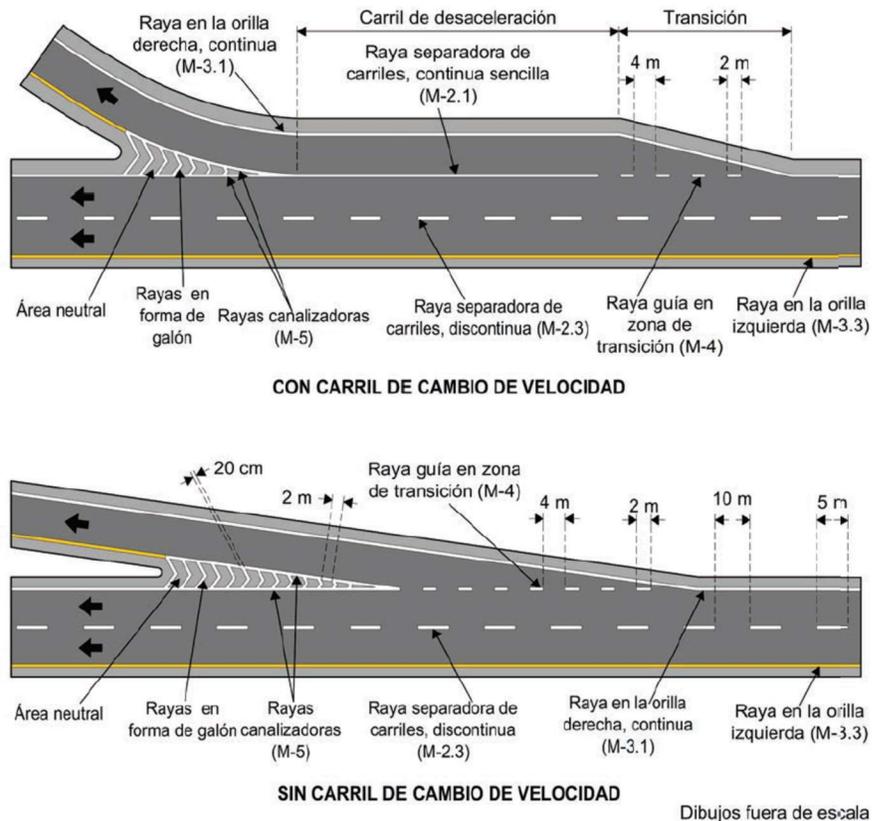


Figura 5. Raya guía en zonas de transición, raya separadora de carriles, rayas canalizadoras y rayas en la orilla del arroyo vial.

**Rayas, símbolos y leyendas para regular el uso de carriles (M-11).** Son rayas, flechas, leyendas y números de color blanco reflejante, colocados sobre el pavimento de carreteras, para complementar y/o confirmar los mensajes del señalamiento vertical.

**Flechas, letras y números (M-11.1).** En las intersecciones se usan para indicar los diversos movimientos que se permiten desde ciertos carriles, debiéndose repetir a suficiente distancia antes de la intersección, según se indique en el proyecto, con el propósito de que los conductores escojan anticipadamente el carril apropiado.

Los símbolos deben ser alargados, en la dirección del tránsito, con objeto de que el conductor, debido a su pequeño ángulo de visibilidad, los perciba bien proporcionados. La forma y tamaño de las flechas, dependiendo de la velocidad de operación, debe ser la que se muestra en la Figura 6

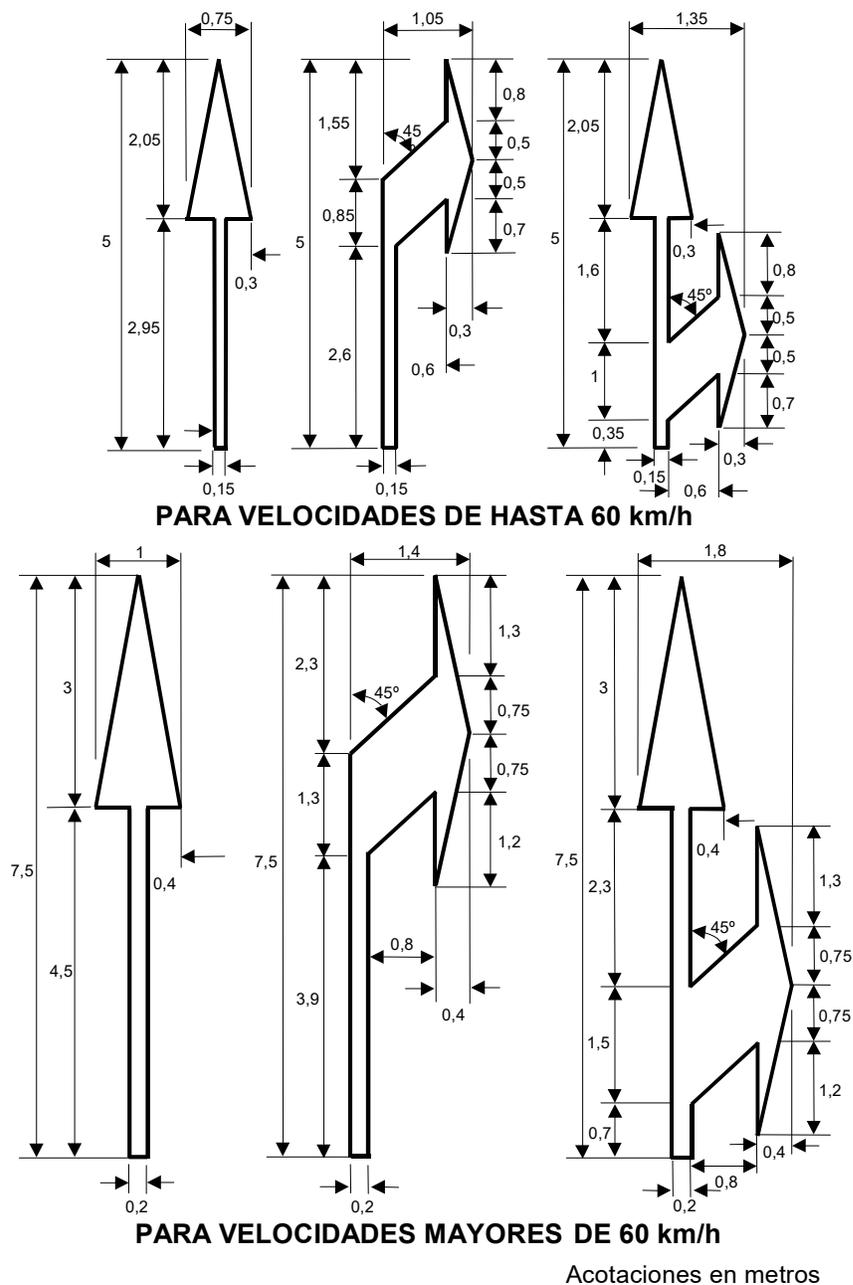


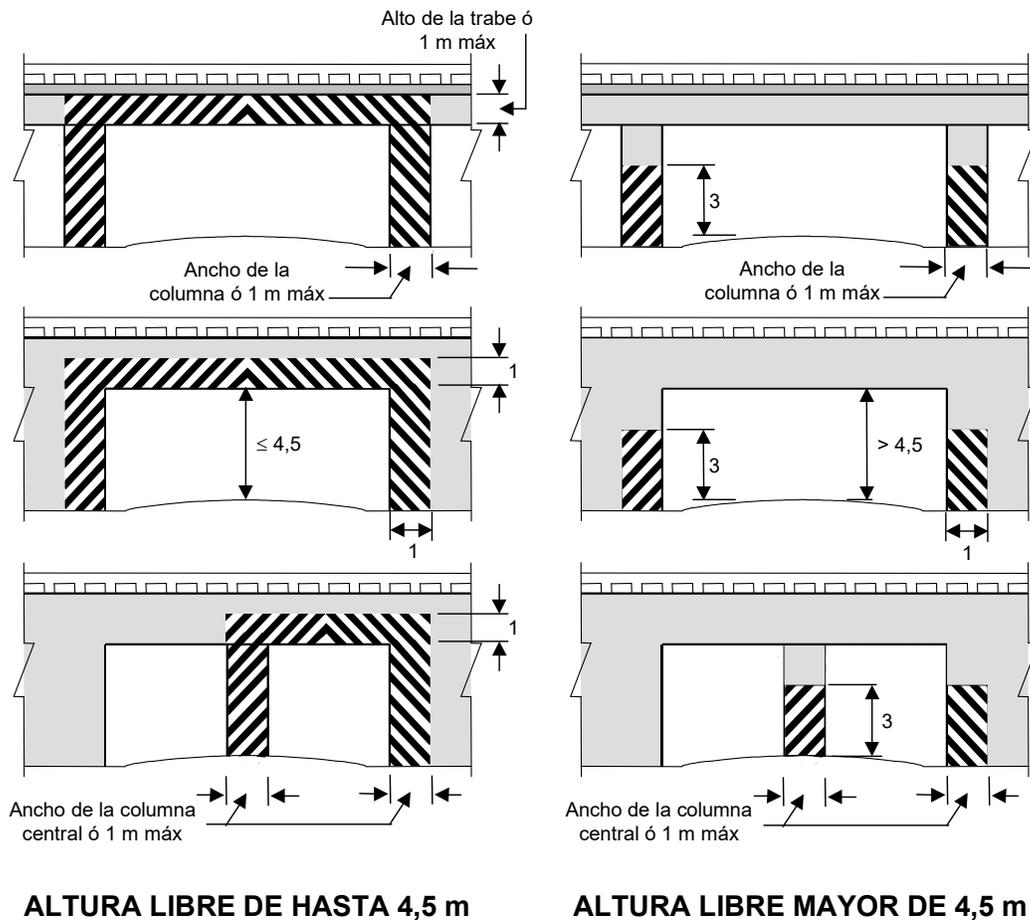
Figura 6. Flechas de dirección para carriles.

**Marcas en estructuras y objetos adyacentes a la superficie de rodamiento (M-13).** Se utilizarán para indicar a los conductores la presencia de estructuras u objetos adyacentes al arroyo vial, siempre que se ubiquen a una distancia hasta de 3.00 m respecto a la orilla del carril, o más, si constituyen un posible riesgo para los usuarios.

**Marcas en estructuras (M-13.1).** Las estructuras que deberán pintarse podrán ser: parapetos, aleros, estribos, pilas, columnas, cabezales, muros de contención y postes cuyo ancho sea mayor de 30 cm. Dichas estructuras se deben pintar en su cara normal al sentido del tránsito,

hasta una altura de 3.00 m, mediante franjas de 30 cm de ancho inclinadas a 45°, alternando los colores negro y blanco reflejante.

En el caso de que la altura libre de la estructura (gálibo) sea menor o igual a 4.50 m, se debe marcar de la misma manera, pero en todo su contorno, como se muestra en la Figura 7. Cuando la estructura por marcar se encuentre del lado derecho del carril, las franjas deben bajar de izquierda a derecha y de derecha a izquierda en el caso contrario.



Acotaciones en metros

Figura 7. Marcas en las estructuras y objetos adyacentes a la superficie de rodadura

**Botones reflejantes, delimitadores y botones (DH).** Son dispositivos que se colocan en la superficie de rodadura. Los botones reflejantes se usan para complementar las marcas, mejorando la visibilidad de la geometría de la vialidad, cuando prevalecen condiciones climáticas adversas y/o durante la noche.

Son elementos que tienen un elemento reflejante en una o en ambas caras, dispuestos de tal forma que al inducir en ellos la luz proveniente de los faros de los vehículos se refleje hacia los ojos del conductor en forma de un haz luminoso.

Según su utilización, los reflejante de los botones, pueden ser de color blanco, amarillo o rojo. Dichos colores deben cumplir con los patrones autorizados por la Dirección General de Servicios Técnicos de la Secretaría.

**Botones reflejantes y delimitadores sobre el pavimento (DH-1).** Los botones reflejantes que se colocan sobre el pavimento deben ser de sección trapezoidal en ambos sentidos, de base cuadrada o rectangular, con una superficie de contacto del orden de 100 cm<sup>2</sup>, deben tener textura lisa, sin protuberancias en las aristas y no deben sobresalir más de 2 cm del nivel del pavimento. El color del cuerpo de los botones reflejantes colocados sobre el pavimento debe ser igual al del reflejante que se coloque en el sentido de aproximación al tránsito. Los botones reflejantes se deben de colocar de acuerdo con lo indicado en la Tabla 3.

Tipo de Marca	Rayas		Botón reflejante o delimitador		Color y orientación del reflejante
	Clasificación	Nombre	Clasificación	Ubicación <sup>(1)(2)</sup>	
M-1 Raya separadora de sentidos de circulación	M-1.3	Continua sencilla	DH-1.3	Botón reflejante a cada 15m en curvas y 30m en tangentes sobre la raya a partir del inicio de la zona marcada. <sup>(3)</sup>	Amarillo en dos caras.
M-2 Raya separadora de carriles	M-2.1	Continua sencilla	DH-1.7	Botón reflejante a cada 30m sobre la raya a partir del inicio de la zona marcada. <sup>(3)</sup>	Blanco en la cara al tránsito
	M-2.3	Discontinua <sup>(4)</sup>	DH-1.9	Botón reflejante a cada 30m al centro del espacio entre segmentos marcados.	
M-3 Raya en la orilla del arroyo vial	M-3.1	Derecha continua	DH-1.10	Botón reflejante a cada 30m sobre la raya en carreteras de dos carriles, uno por sentido. <sup>(3)</sup>	Blanco en dos caras.
	M-3.3	Izquierda	DH-1.14	Botón reflejante a cada 30m sobre la raya en carreteras y vialidades urbanas con faja separadora central. <sup>(3)</sup>	Amarillo en la cara al tránsito.
M-5 Rayas canalizadoras	M-5		DH-1.15	Botón reflejante para flujos en un solo sentido, a cada 2m sobre la raya que delimita la zona neutral. <sup>(3)</sup>	Blanco en la cara al tránsito

Tabla 3. Clasificación de botones reflejantes o delimitadores sobre el pavimento.

1. Cuando exista un estudio de ingeniería de tránsito que justifique el uso de botones con reflejante color rojo, y así lo autorice la Dirección General de Servicios Técnicos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, éstas se deben colocar tal y como lo establezca dicho estudio.
2. Siempre que sea posible, Los botones reflejante M-1 y M-3 deben colocarse alternadas longitudinalmente con respecto a las M-2
3. Los botones reflejantes pueden colocarse en posición tresbolillo, del lado exterior, o interior de la marca siempre y cuando no se disminuya el ancho de carril efectivo a menos de 3.00 m
4. Aunque la longitud de las rayas se modifique, siempre se debe conservar la relación 1:2 de raya a espacio, por lo que la ubicación longitudinal del botones reflejante debe alternarse en la misma proporción en que se afecte dicha longitud, de tal manera que éstas siempre queden colocadas al centro del espacio entre segmentos marcados.

## 2.2 Señalamiento vertical.

El 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. (Tabla 4)

Clasificación	Tipos de señales	Proyecto
<b>SP</b>	Señales preventivas	*
<b>SR</b>	Señales restrictivas	*
<b>SI</b>	Señales informativas	
<b>SID</b>	De destino	
	Previas	*
	Decisivas	*
	Confirmativas	*
<b>SII</b>	De identificación	
	De ruta	*
	De kilometraje y ruta	*
<b>SIG</b>	De información general	*

Tabla 4. Clasificación de señalamiento vertical para el Entronque “Sayula”.

El código de colores mostrado en la Figura 8, establece de manera general el uso de estos y su aplicación para los distintos elementos que componen al sistema de señalización vial. Es importante uniformizar la utilización de los colores ya que permite identificar su aplicación independientemente del mensaje o indicación que se plasme en la señal.

Todos los colores que se utilicen en las señales preventivas, exceptuando el negro, deben estar dentro del área definida por las coordenadas cromáticas del Apéndice A3 Colores para Señalización Vertical y Horizontal del Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad 2014. SCT

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

Figura 8. Código de colores

**Señales preventivas (SP).** Las señales preventivas son tableros con símbolos y leyendas que tienen por objeto prevenir al usuario sobre la existencia de algún peligro en el camino y su naturaleza. Son señales bajas que se fijan en estructuras de soporte y marcos.

**Forma:** Los tableros de las señales preventivas deben ser cuadrados, con ceja perimetral doblada de 2.50 cm, con una diagonal en posición vertical y con las esquinas redondeadas, con excepción de la señal “ESCOLARES” (SP-33) que debe ser pentagonal. El radio para redondear las esquinas será de 4 cm, quedando el filete de 1 cm de ancho, con radio interior para su curvatura de 2 cm.

Las señales preventivas que requieran información complementaria, además del símbolo, deben tener abajo un tablero adicional en forma rectangular, con ceja perimetral doblada de 2.50 cm, con su mayor dimensión en posición horizontal y con las esquinas redondeadas. Los radios de las esquinas y filetes deben ser iguales a los del tablero principal.

**Tamaño:** En las siguientes tablas se especifican las dimensiones de los tableros en base a los anchos de corona de las carreteras:

Dimensiones de la Señal (cm)	Uso
86 x 86	Carretera con un carril por sentido de circulación, con o sin carril adicional para el rebase con ancho de arroyo vial mayor de 6.5 m
117 x 117	Carreteras de dos o más carriles por sentido de circulación.

Tabla 5. Dimensiones del tablero de las señales preventivas.

Dimensiones de la Señal (cm)	Dimensiones del tablero (cm)	
	1 renglón	2 renglones
86 x 86	35 x 122	61 x 122
117 x 117	35 x 152	61 x 152

Tabla 6. Dimensiones del tablero adicional de las señales preventivas.

**Ubicación:** Las señales preventivas se deben colocar antes de la zona de riesgo que se trate de señalar, a una distancia determinada en función de la velocidad. (Tabla 7)

Cuando sea necesario colocar una señal de otro tipo entre la preventiva y la zona de riesgo, aquella deberá colocarse a la distancia en la que iría originalmente la preventiva, y ésta al doble de esa distancia. Si son dos señales que es necesario colocar entre la preventiva y la zona de riesgo, la primera de aquellas se debe colocar a la distancia a la que originalmente iría la preventiva, la segunda al doble de esta distancia y la preventiva al triple, y así sucesivamente. En vialidades con una velocidad hasta de 60 km/hr se puede colocar un máximo de dos señales entre la preventiva y la zona de riesgo y únicamente una en vialidades con velocidades mayores.

Lateralmente, las señales preventivas se deben colocar como señales bajas, según lo indicado en el apartado de estructuras de soporte para señales verticales, que más abajo se enuncia.

**Color:** El color del fondo de las señales preventivas debe ser amarillo reflejante. El color para los símbolos, caracteres y filete será negro, a excepción del símbolo de “ALTO” en la señal de “ALTO PRÓXIMO” (SP-31) que debe ser rojo, el símbolo de la señal “TERMINA PAVIMENTO” (SP-27) que debe ser negro con blanco y la señal “ESCOLARES” (SP-33) es verde limón fluorescente con pictograma negro. El tablero adicional debe tener fondo color amarillo reflejante, con letras y filetes de color negro. Independientemente de los colores de cada señal, todas llevarán la estructura de soporte y el reverso pintado de color gris mate o acabado galvanizado.

<b>Velocidad <sup>(1)</sup> (km/hr)</b>	30	40	50	60	70	80	90	100	110
<b>Distancia (m)</b>	30	45	65	85	110	140	170	205	245

Tabla 7. Ubicación longitudinal de las señales preventivas.

1. En carreteras nuevas se utilizará la velocidad de proyecto; cuando estén en operación, se utilizará la velocidad de operación estimada como el 85% de las velocidades medidas en el tramo.

### Descripción y simbología de las señales preventivas.

**Curva (SP-6).** Se utilizará para indicar curvas a la derecha o a la izquierda, cuando el producto del grado de curvatura ( $G_c$ ) por la deflexión sea menor de 900. No se señalarán aquellas curvas que tengan una deflexión menor de  $15^\circ$  o grado de curvatura menor de  $2^\circ$ . El símbolo indicará si la curva es derecha o izquierda.



Figura 9. SP-6 Curva

**Codo (SP-7).** Se utilizará para indicar curvas a la derecha o a la izquierda, cuando el producto del grado de curvatura por la deflexión sea igual o mayor a 900. El símbolo indicará si el codo es derecho o izquierdo.

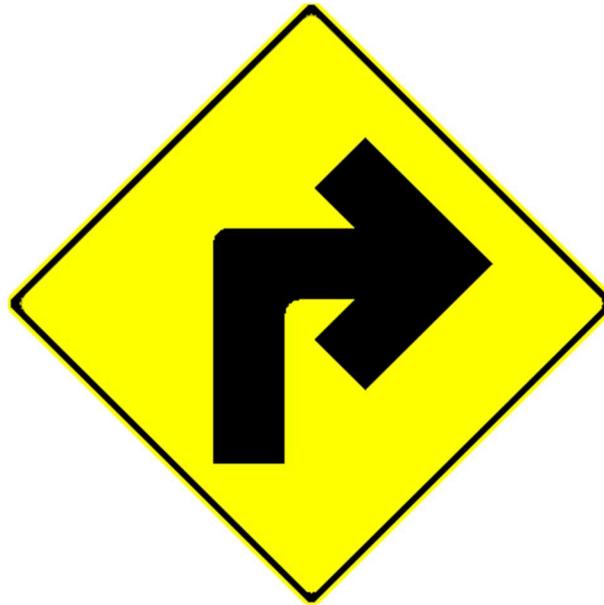


Figura 10. SP-7 Codo

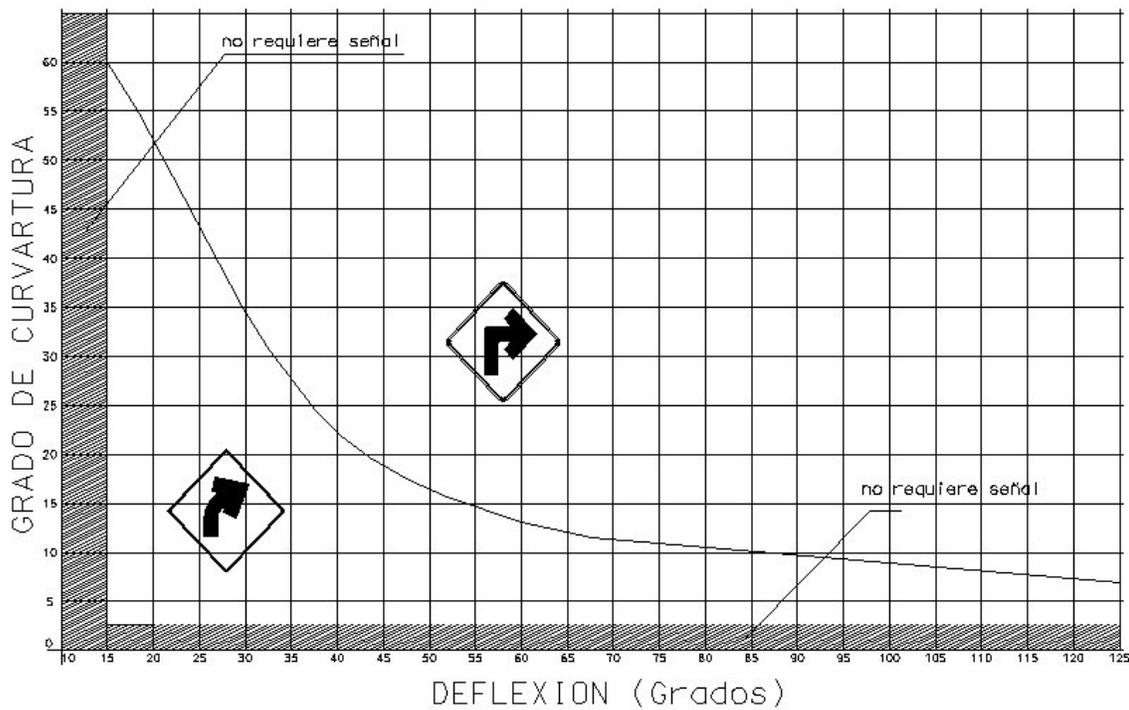


Figura 11. Uso de las señales preventivas tipo SP-6 y SP-7

**Glorieta (SP-16).** Se utilizará para indicar una intersección a nivel de dos o más caminos que tenga una isleta central de forma circular o semejante.

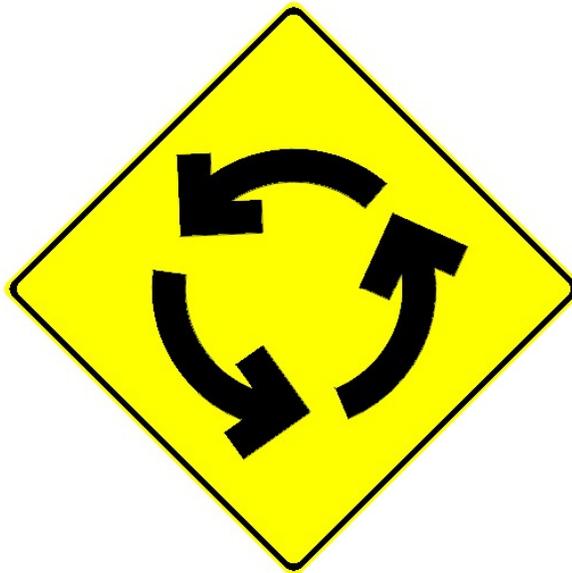


Figura 12. SP-16 Glorieta

**Incorporación del tránsito (SP-17).** Se utilizará para indicar la proximidad de una confluencia, derecha o izquierda por donde se incorporará un volumen de tránsito en el mismo sentido. El símbolo indicará si la confluencia es por el lado derecho o el izquierdo.

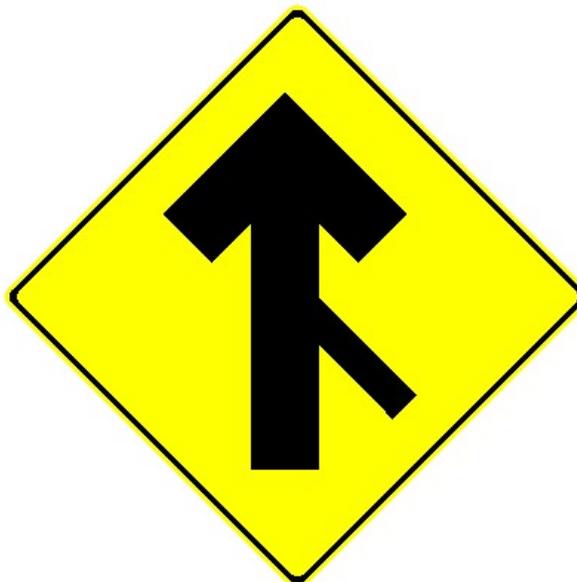


Figura 13. SP-17 Incorporación del Tránsito

**Salida (SP-19).** Se utilizará para indicar la proximidad de una salida en los caminos de acceso controlado.

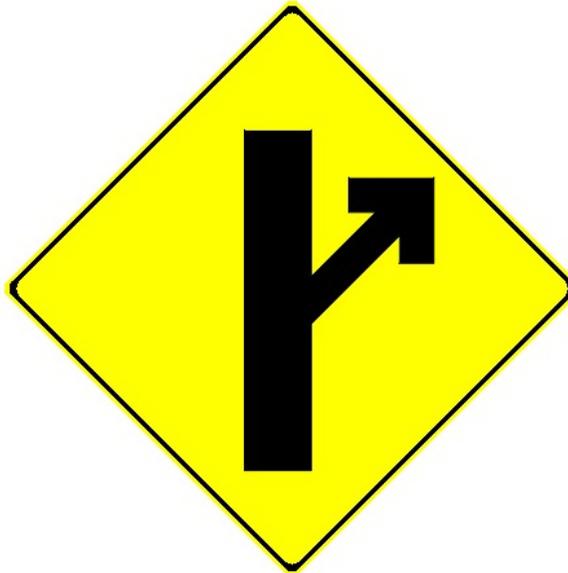


Figura 14. SP-19 Salida

**Señales restrictivas (SR).** Las señales restrictivas son tableros con símbolos y/o leyendas, que tienen por objeto indicar al usuario la existencia de limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que restringen el uso de la vialidad. Generalmente son señales bajas que se fijan en postes y marcos, y en algunos casos pueden ser elevadas cuando se instalan en una estructura existente.

**Forma:** El tablero de las señales restrictivas será de forma cuadrada con las esquinas redondeadas, con dos de sus lados en posición horizontal, excepto las de “ALTO” (SR-6) “CEDA EL PASO” (SR-7) y “SENTIDO DE CIRCULACIÓN” (SIG-11). El radio para redondear las esquinas será de 4 cm, quedando el filete de 1 cm de ancho con radio interior para la curvatura del filete de 2 cm.

El tablero de la señal de CEDA EL PASO debe ser triangular con los tres lados iguales, con un vértice hacia abajo y las esquinas redondeadas. Con ceja perimetral doblada de 2.50 cm. El radio para redondear las esquinas debe ser de 5 cm, con un contorno de 6 cm.

Las señales restrictivas que requieran información complementaria deben tener abajo un tablero adicional en forma rectangular, con ceja perimetral doblada de 2.50 cm, con su mayor dimensión en posición horizontal y con las esquinas redondeadas. Los radios de las esquinas y los filetes deben ser iguales a los del tablero principal. El tablero adicional podrá tener, entre otras, las leyendas “GLORIETA” o “SALIDA”.

**Tamaño:** En las siguientes tablas se especifican las dimensiones de los tableros en base a los anchos de corona de las carreteras:

Dimensiones de la Señal (cm)	Uso
86 x 86	Carretera con un carril por sentido de circulación, con o sin carril adicional para el rebase con ancho de arroyo vial mayor de 6.50m
117 x 117	Carretera de dos o más carriles por sentido de circulación.
Ceda el paso 85 x 85 x 85	En todos los casos.

Tabla 8. Dimensiones del tablero de las señales restrictivas.

Dimensiones de la señal (cm)	Dimensiones del tablero (cm)	
	1 renglón	2 renglones
86 x 86	35 x 86	61 x 86
117 x 117	35 x 117	61 x 117

Tabla 9. Dimensiones del tablero adicional para señales restrictivas.

**Ubicación:** Las señales restrictivas se colocarán en el punto mismo donde existe la restricción o prohibición, eliminando cualquier objeto que pudiera obstruir su visibilidad.

Las señales restrictivas se deben colocar como señales bajas, según lo indicado en el apartado de estructuras de soporte para señales verticales, que más abajo se enuncia.

**Color:** El color del fondo de las señales restrictivas será blanco reflejante, los anillos y la franja diametrales serán en rojo reflejante, y los símbolos, caracteres y filetes de color negro. A excepción de las señales de “ALTO”, “CEDA EL PASO” y “SENTIDO DE CIRCULACIÓN”.

La señal de “CEDA EL PASO” llevará fondo de color blanco reflejante, el contorno de color rojo reflejante y leyenda en color negro.

El color del tablero adicional será de fondo blanco reflejante, con letras y filete en negro.

Independientemente de los colores de cada señal, todas llevarán la estructura de soporte y el reverso pintado de color gris mate o acabado galvanizado.

Todos los colores que se utilicen en las señales restrictivas, exceptuando el negro, deben estar dentro del área definida por las coordenadas cromáticas del Apéndice A3 Colores para Señalización Vertical y Horizontal del Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad 2014. SCT

### **Descripción y simbología de las señales restrictivas.**

**Ceda el paso (SR-7).** Esta señal indica que el conductor debe detenerse o aminorar la velocidad de su vehículo, cuando sea necesario ceder el paso al tránsito al que se incorpora o cruza.

La señal de ceda el paso no debe considerarse como un sustituto de la señal de alto, cuando ésta sea necesaria.



Figura 15. SR-7 Ceda El Paso

**Velocidad (SR-9).** Se utilizará para indicar el límite máximo de la velocidad que se fije en el tramo de la carretera, el cual será expresado en múltiplos de 10 con la abreviatura km/hr.

La velocidad máxima en cada tramo carretero será la del proyecto correspondiente. Cuando se desconozca la velocidad de proyecto en un tramo, deberá determinarse tomando en cuenta las características geométricas del mismo.

En general, esta señal deberá colocarse en los siguientes casos:

- Al inicio del tramo donde rija esa velocidad.
- En zonas de alta afluencia peatonal.
- Antes de curva cerrada.
- Al principio de tramos sinuosos.
- Reducción de la sección transversal.
- Pasos por vados.
- En los enlaces de salida de un camino principal.
- Desviaciones.
- Puentes angostos.

En los enlaces de salida en que deberá disminuirse la velocidad, la señal llevará un tablero adicional con la leyenda “SALIDA” y se colocará antes de donde empiece el enlace.



Figura 16. SR-9 Velocidad

**Circulación (SR-11).** Se usará en aquellas intersecciones donde sea necesario indicar la obligación de circular en el sentido mostrado, a fin evitar la invasión de un carril con circulación contraria. La flecha se colocará horizontal o inclinada indicando el sentido del tránsito.



Figura 17. SR-11 Circulación

**Uso obligatorio de cinturón de seguridad (SR-34).** Se instalará a lo largo de los caminos, para indicar la obligatoriedad del uso del cinturón de seguridad.

- El criterio general para la instalación es el siguiente:
- En los primeros cinco kilómetros de cada carretera.
- En las salidas de las poblaciones.
- En las salidas de los entronques.
- En las salidas de los centros turísticos y de servicios.
- A cada 50 km cuando se considere necesario



Figura 18. SR-34 Uso Obligatorio De Cinturón de Seguridad

**Señales informativas (SI).** Las señales informativas son tableros fijados en postes con leyendas, escudos y flechas que tienen por objeto guiar al usuario a lo largo de su itinerario por calles, carreteras y autopistas e informarle sobre nombres y ubicación de poblaciones, lugares de interés, servicios, kilometrajes y ciertas recomendaciones que conviene observar. Son señales bajas o elevadas que se fijan en postes, marcos y otras estructuras.

**Clasificación:**

SII Señales informativas de identificación.

De ruta

De kilometraje y ruta

SID Señales informativas de destino.

Previas

Decisivas

Confirmativas

SIG Señales de información general.

**Señales informativas de identificación (SII).**

**Uso:** Son señales bajas que pueden ser de Nomenclatura cuando se usan para identificar las vialidades urbanas según su nombre, de Ruta cuando se usan para identificar las carreteras según su tipo y número de ruta y de Kilometraje y Ruta cuando se usan para identificar el kilometraje y número de ruta de la carretera.

**Forma:** Los tableros de señales de Ruta deben tener forma de escudo, sin ceja y con un margen de 1 cm entre el contorno del escudo y la orilla del tablero. El escudo puede ser de tres formas diferentes, según se trate de carretera federal, estatal o camino rural.

Los tableros de señales de Kilometraje y Ruta deben ser rectangulares, con su mayor dimensión en posición vertical, sin ceja y con las esquinas redondeadas. El radio para redondear las esquinas debe ser de 4 cm, quedando el contorno de 1.5 cm de ancho con radio interior para su curva de 2.5 cm. Para las distancias que sean múltiplos de 5 kilómetros, las señales deben mostrar en la parte superior un escudo de ruta de 27 x 36 cm, en el caso de las carreteras federales y estatales. Para las demás distancias, la señal debe ser sin escudo, al igual que en caminos rurales.

**Tamaño:** Las dimensiones de los tableros de los escudos para las señales de ruta deben ser de 60 x 45 cm para el caso de carreteras federales o estatales.

Las dimensiones de los tableros de las señales de kilometraje y ruta con escudo deben ser de 120 x 30 cm y los tableros de las señales sin escudo deben ser de 76 x 30 cm.

**Ubicación:** En carreteras de dos carriles, las señales de kilometraje con escudo deben ser colocadas a cada 5 kilómetros y a cada kilómetro las señales sin escudo. En ambos casos deben estar alternadas, colocando los tableros con números nones a la derecha y los pares a la izquierda, en el sentido del cadenamiento, orientadas hacia el sentido de circulación que corresponda al lado en el que se coloquen.

**Color:** El color del fondo de las señales de identificación debe ser blanco reflejante. El color para los caracteres, flechas, contornos y filetes debe de ser negro. El color del reverso del tablero y de la estructura de soporte debe de ser gris mate o acabado galvanizado.

**Escudo de carretera federal directa de cuota (SII-8).** El diseño del escudo es similar al de carretera federal, agregándole únicamente en la parte inferior del espacio destinado al número de ruta la letra "D".

La altura del número de ruta dependerá del tamaño del escudo. Deberá usarse la serie 5, cuando el número de ruta este compuesto por tres dígitos; la serie 4 para dos dígitos y el caso de un dígito la serie 1. Para las letras en la leyenda se usará la serie 4.



Figura 19. SII-8 Escudo de Carretera Federal Directa de Cuota

Las dimensiones para las señales de ruta (escudos) se seleccionarán de acuerdo con la siguiente tabla:

Señal.	Altura Tablero (cm)	Dimensión (cm)	Ancho de corona.
<b>Informativa de Destino Baja.</b>	40	27 x 36	En carreteras con un carril por sentido de circulación, con o sin carril adicional para el rebase, con ancho de arroyo vial mayor de 6.50m.
	56	39 x 52	En carreteras de dos o más carriles por sentido de circulación.
<b>Informativa de Destino Elevada.</b>	122	39 x 52	En carreteras con un carril por sentido de circulación, con o sin carril adicional para el rebase, con ancho de arroyo vial mayor de 6.50m.
	122	39 x 52	En carreteras de dos o más carriles por sentido de circulación.
	152	45 x 60	En carreteras de dos o más carriles por sentido de circulación.
<b>Kilometraje</b>	NA	27 x 36	En carreteras.
<b>Ruta</b>	NA	45 x 60	En carreteras.

Tabla 10. Dimensiones de las Señales de Ruta (Escudos).

**Flechas de frente, horizontal y diagonal (SII-11, SII-12, SII-13).** Esta señal se usará en conjunto con los escudos para indicar la dirección en que continúa el destino identificado. Se colocará inmediatamente debajo de las señales de ruta y se utilizará primordialmente en las intersecciones de vialidades urbanas para guiar a los conductores de las carreteras en su paso por las ciudades o localidades.

La dimensión del tablero de flecha vertical, horizontal o diagonal será de 45 x 36 cm con radio de 4 cm. Tendrán un filete de 1 cm con radio interior de 2 cm y marco de 1 cm.

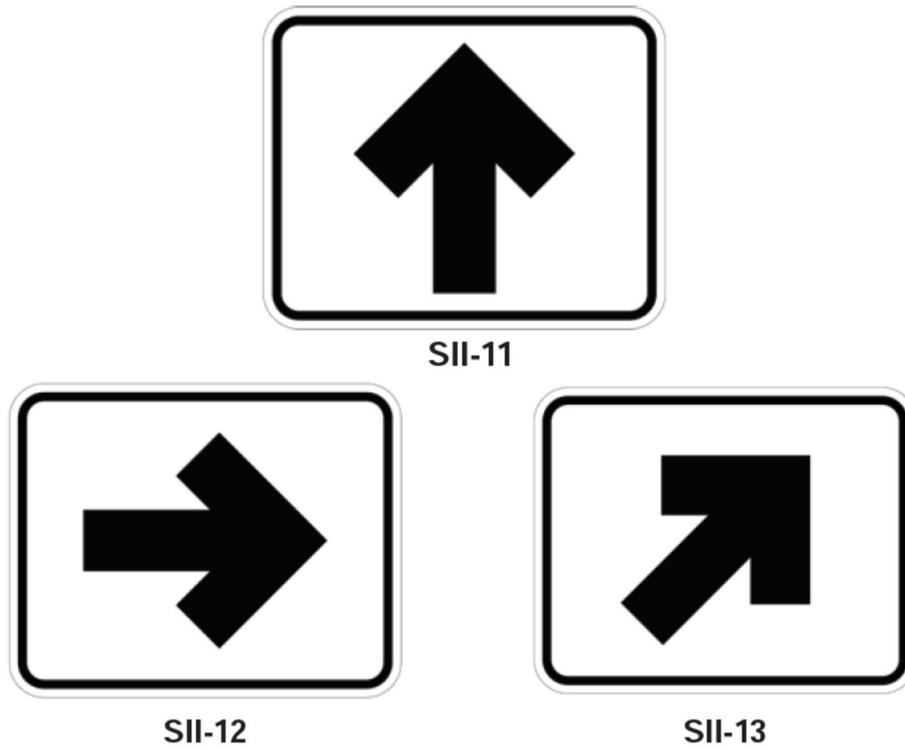


Figura 20. Detalle de flechas en tableros elevados y bajos

**Kilometraje con ruta (SII-14).** Se usará para identificar las carreteras según su número de ruta y kilometraje.

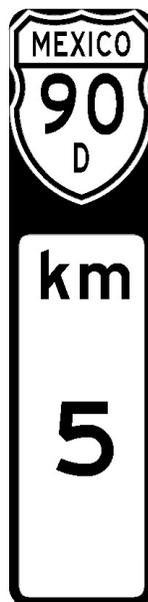


Figura 21. Kilometraje con ruta

**Kilometraje sin ruta (SII-15).** Se usará para identificar el kilometraje de la carretera.

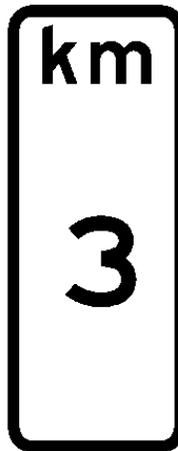


Figura 22. Kilometraje sin ruta

**Señales informativas de destino (SID).** Uso: Se usarán para informar a los usuarios sobre el nombre y la dirección de cada uno de los destinos que se presentan a lo largo de su recorrido, de manera que su aplicación es primordial en las intersecciones, donde el usuario debe elegir la ruta deseada según su destino. Se deben emplear de forma secuencial, para permitir que el usuario prepare con la debida anticipación, su maniobra en la intersección, la ejecute en el lugar debido y confirme la correcta selección de la ruta, por lo que pueden ser:

**Previas:** Son señales bajas o elevadas que 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.

**Decisivas:** Son señales bajas o elevadas que se colocan en los sitios de la intersección, donde el usuario debe tomar la ruta deseada.

**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 por recorrer.

**Forma:** Las señales informativas de destino serán tableros rectangulares con ceja perimetral doblada de 2.5 cm, colocadas con su mayor dimensión en posición horizontal y las esquinas redondeadas. El radio para redondear las esquinas de las señales bajas debe ser de 6 cm, quedando el filete de 2 cm de ancho con radio interior para su curvatura de 2 cm. El radio para redondear las esquinas del tablero de las señales elevadas será de 9 cm, quedando el radio interior para la curvatura del filete de 3 cm. El filete y su separación a la orilla del tablero serán de 3 cm.

**Tamaño Señales Bajas:** La altura del tablero de las señales informativas de destino bajas se determinará conforme a lo establecido en la Tabla 11. La longitud de los tableros se definirá en función del número de letras que contenga la leyenda. Para señales de dos o más renglones o para conjuntos de dos o más tableros colocados en el mismo soporte, la longitud de estos será la que resulte con el destino que contenga el mayor número de letras. (Tabla 12)

Altura del tablero (cm)	Altura de las letras mayúsculas (cm)	Altura del escudo (cm)	Altura de la flecha (cm)	Uso
40	20	36	28	En carreteras con un carril por sentido de circulación, con o sin carril adicional para el rebase, con ancho de arroyo vial mayor de 6.50m.
56	25	52	35	Carretera de dos o más carriles por sentido de circulación.

Tabla 11. Altura del tablero para las señales informativas de destino bajas.

Altura de las letras mayúsculas	Dimensiones del tablero	Marco	Escudo	Filete	Espacio	Flecha	Espacio	Texto					Espacio	Filete	Marco	Separación vertical entre filete y texto	
								Longitud para el texto	Número de letras con serie								
									1	2	3	4					5
20 un renglón	40 x 178	2	27 x 36	2	8	L=28 H y V	8	89.0	4	5	6	7	10	8	2	2	6.0
	40 x 239	2		2	8		8	150.0	7	8	10	12	16	8	2	2	
	40 x 178	2	27 x 36	2	8	L1=22.8 Inclínada	8	94.2	5	5	6	7	10	8	2	2	
	40 x 239	2		2	8		8	155.2	8	9	10	12	16	8	2	2	
25 un renglón	56 x 239	2	39 x 52	2	10	L=37.5 H y V	10	125.0	5	6	7	8	10	10	2	2	11.5
	56 x 300	2		2	10		10	186.0	7	9	10	12	15	10	2	2	
	56 x 239	2	39 x 52	2	10	L1=30.5 Inclínada	10	131.5	5	6	7	8	10	10	2	2	
	56 x 300	2		2	10		10	192.5	8	9	10	12	15	10	2	2	

Tabla 12. Guía para la distribución de elementos en las señales informativas de destino bajas.

Dimensiones en centímetros. \*\* L y L1 son medidas horizontales y se detallan en el inciso de Contenido.

**Tamaño Señales Elevadas:** La altura del tablero de las señales informativas de destino elevadas se seleccionará de acuerdo con lo indicado en la Tabla 13. Si la señal se integra por más de un tablero y al menos uno de ellos lleva dos o tres renglones, la altura de todos los tableros debe ser la misma, dimensionada con base en el tablero de dos o tres renglones. La leyenda de los tableros de un renglón debe tener la misma altura de la letra utilizada en el tablero de dos o tres renglones y se coloca centrada verticalmente en el tablero.

La longitud de los tableros se debe definir por el número de letras que contenga la leyenda.  
(Tabla 14)

Número de renglones	Altura del tablero <sup>(1)</sup> (cm)	Altura de las letras mayúsculas (cm)	Altura del escudo (cm)	Altura de la flecha (cm)	Uso
2	122	25	50	45	En carreteras con un carril por sentido de circulación, con o sin carril adicional para el rebase, con ancho de arroyo vial mayor de 6.50m.
1 <sup>(1)</sup>	122	30	60	36	Carretera de dos o más carriles por sentido de circulación.
2	152	35	60	52.5	

Tabla 13. Altura del tablero de las señales informativas de destino elevadas.

1. Señal con flecha hacia abajo.

\*\* La altura del escudo mostrada en la tabla, se empleará cuando a cada renglón corresponda un destino con diferente ruta, pero podrá usarse un escudo con altura de 60 cm cuando los dos destinos tengan la misma ruta y la misma dirección.

Altura de las letras mayúsculas	Dimensión del tablero	Marco	Filete	Espacio	Escudo	Espacio	Flecha	Espacio	Texto					Espacio	Filete	Marco	Separación vertical entre filete y texto	Separación vertical entre textos	
									Espacio libre	Número de letras con serie									
										1	2	3	4						5
25 DOBLE RENGLON	122 x 366	3	3	10	39 x 52	10	L = 35 hor. , vert.	10	240.0	9	12	14	16	20	10	3	3		
	122 x 488	3	3	10					362.0	14	18	20	24	30					
	122 x 366	3	3	10	39 x 52	10	L1 = 28.5 inclinada	10	246.5	10	11	14	16	20	10	3	3		
	122 x 488	3	3	10					368.5	15	17	21	25	30					
30 DOBLE RENGLON	122 x 488	3	3	12	39 x 52	12	L = 42 hor. , vert.	12	347.0	11	14	16	19	24	12	3	3	16.0	18.0
	122 x 549	3	3	12					408.0	14	15	19	23	28					
	122 x 488	3	3	12	39 x 52	12	L1 = 34.2 inclinada	12	354.8	12	13	17	20	24	12	3	3	16.0	18.0
	122 x 549	3	3	12					514.8	14	16	19	23	28					
35 DOBLE RENGLÓN	152 x 488	3	3	14	45 x 60	14	L = 49 hor. , vert.	14	326.0	9	10	13	16	19	14	3	3	23.0	24.0
	152 x 549	3	3	14					387.0	11	12	15	18	22					
	152 x 488	3	3	14	45 x 60	14	L1 = 39.9 inclinada	14	335.1	9	11	12	16	20	14	3	3	23.0	24.0
	152 x 549	3	3	14					396.1	11	13	15	19	23					

Tabla 14. Guía para la distribución de los elementos en las señales informativas de destino elevadas.

**Ubicación:** La ubicación longitudinal de las señales informativas de destino, según su función, debe cumplir con lo que se indica a continuación y lateralmente se deben colocar como señales bajas o elevadas, según lo indicado en el apartado de estructuras de soporte para señales verticales, que más abajo se enuncia.

**Previas:** Deberán colocarse anticipadas a la intersección, a una distancia tal que dependerá de las condiciones geométricas y topográficas de las vialidades que se intersectan, así como de las velocidades de operación y de la presencia de otras señales con las que no deben interferir; sin embargo, en carreteras y autopistas, las señales no deben estar a menos de 125 m de la intersección o de 200 m cuando sean elevadas en puente.

En carreteras de dos carriles, las señales previas pueden ser bajas o elevadas a criterio del proyectista, tomando en cuenta la velocidad de operación, el volumen del tránsito y el tipo de intersección.

Cuando el camino principal sea de cuatro o más carriles por sentido, es recomendable colocar una señal elevada de puente previa adicional a una distancia de 500 a 1000 m de la intersección, que indique el carril y destino, con la finalidad de señalar al usuario, con la anticipación debida, el carril que debe tomar para llevar a cabo la maniobra deseada.

**Decisivas:** Las señales decisivas se colocarán en la intersección, donde el usuario deba tomar la ruta que deseada. En carreteras de dos carriles, las señales pueden ser bajas o elevadas a criterio del proyectista, tomando en cuenta la velocidad de operación, el volumen del tránsito y el tipo de intersección.

Cuando el camino principal sea de cuatro o más carriles por sentido, es recomendable colocar una señal elevada.

**Confirmativas:** Las señales confirmativas se deben colocar después de una intersección en carreteras o a la salida de una población, a una distancia tal que no exista el efecto de los movimientos direccionales, pero nunca a una distancia menor de 100 m.

**Contenido:** En las señales informativas de destino, se deben incluir los nombres de los destinos y en su caso, las flechas que indiquen las direcciones a seguir, los escudos de las rutas correspondientes y las distancias en kilómetros por recorrer. En el caso especial de que la Dirección General de Servicios Técnicos de la Secretaría autorice la colocación de señales informativas de destino turístico o de servicios bajas, dichas señales contendrán los mismos elementos aquí mencionados, exceptuando el escudo de ruta, el cual se sustituye, en su caso, por la señal turística o de servicios correspondiente.

Para la separación y distribución de elementos de las señales se debe tomar en cuenta lo indicado en las Tablas 13 y 14. Si el proyectista lo considera necesario, los espacios pueden variar para una mejor distribución, siempre y cuando la señal no pierda su presentación y no se alteren las dimensiones del tablero.

Conforme a la geometría de la intersección, en las señales previas y decisivas, el escudo y la flecha del movimiento que sigue de frente pueden colocarse a la izquierda o derecha del tablero, de tal manera que proporcione a los usuarios, la indicación más clara de la dirección a seguir y que queden alternados con los escudos y flechas de los demás destinos. La flecha y escudo del destino hacia la izquierda se colocan a la izquierda del tablero o a la derecha cuando el destino sea hacia ese lado. En las señales confirmativas, el escudo de ruta se debe colocar siempre a la izquierda del tablero.

En el tablero se indicará el nombre de los destinos, las flechas que indiquen las direcciones a seguir y en su caso, los escudos de las rutas correspondientes y/o las distancias en kilómetros por recorrer.

**Leyenda:** En las señales bajas se colocará un destino por tablero y en ningún caso más de tres destinos por señal.

En las señales elevadas se deberá tener un destino por renglón y máximo tres destinos por tablero. En las señales elevadas en puente se debe colocar un sólo tablero por carril.

Si la señal indica el acceso a un poblado o sitio de interés, la leyenda debe incluir la distancia por recorrer en kilómetros. En el caso de señales previas y confirmativas, los nombres de los destinos deben corresponder a los de las poblaciones o lugares más cercanos a la intersección donde empiece o termine la carretera. Cuando se trate de señales confirmativas, deben indicar la distancia por recorrer en kilómetros y el nombre del mismo destino que aparece en la señal decisiva y, en su caso, los nombres de hasta dos poblaciones o sitios intermedios de cierta importancia, con las distancias en kilómetros por recorrer correspondientes.

En las señales que muestren más de un destino, en la parte superior se debe de colocar el destino que sigue de frente, en la intermedia el de la izquierda y en la inferior el de la derecha.

La geometría y separación de las letras o cifras, se debe determinar cómo se estable en el apartado de letras y números para señales, que más adelante se enuncia. La separación entre palabras de la leyenda más larga, que rijan en la determinación de la longitud de los tableros, debe ser la mitad de la altura de las letras mayúsculas, para las demás leyendas, dicha separación puede variar desde la ya mencionada hasta la altura de las letras mayúsculas como máximo. Cuando la leyenda contenga números, la separación entre palabras y números, debe ser en todos los casos, igual a la altura de las letras mayúsculas.

Cuando se utilicen en una misma señal leyendas con diferentes series de letras, la diferencia de los números de serie en textos adyacentes debe ser de uno como máximo.

Cuando la Dirección General de Servicios Técnicos de la Secretaría así lo apruebe, se puede utilizar en las señales elevadas un tamaño de letra mayor al considerado en la Tabla 13, hasta 50 cm de altura como máximo conservando las proporciones establecidas para los espaciamentos.

Cuando el texto de una leyenda en una señal tenga menos letras que el texto que sirvió para dimensionar la longitud del tablero y se haya usado la máxima serie posible en su caso y aun así sobre espacio, la leyenda se debe escribir centrada. Si una leyenda resulta demasiado larga, se pueden utilizar abreviaturas, siempre y cuando el nombre del destino quede claro.

**Flechas:** El modelo de flecha ya sea horizontal, vertical o inclinada será el mismo en los tres casos y su longitud deberá ser de 1.4 veces la altura de la letra mayúscula. Señal SII-11, SII-12, SII-13.

**Escudos:** Los escudos quedarán pintados sobre el tablero y distribuidos de acuerdo con las dimensiones establecidas en las Tablas 11 y 13.

Cuando el tablero de una señal elevada indique dos destinos con la misma ruta y dirección el escudo será de 45 x 60 cm, dejando una separación entre este y el texto de 0.4 veces la altura de la letra utilizada y se colocara centrado en el tablero en su lado vertical.

**Color:** El color del fondo de las señales informativas de destino (bajas y elevadas), será verde reflejante. Los símbolos, caracteres y filetes deben ser de color blanco reflejante. El color del reverso del tablero y de la estructura de soporte, deben ser gris mate o acabado galvanizado.

Las señales turísticas o de servicios que se incluyan en las señales informativas de destino tendrán fondo de color azul reflejante con pictogramas y filete blanco reflejante. En las señales de Auxilio Turístico SIS-4 y Medico SIS-17, la cruz será de color rojo reflejante definidas por las coordenadas cromáticas.

Todos los colores que se utilicen en las señales informativas, exceptuando el negro, deben estar dentro del área definida por las coordenadas cromáticas del Apéndice A3 Colores para Señalización Vertical y Horizontal del Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad 2014. SCT

**Cruce (SID-10).** Se utilizarán en las intersecciones rurales de 4 ramas, a nivel o a desnivel para indicar a los usuarios el nombre de la población que tienen como destino cada una de las ramas. (Figura 23)

Esta señal será baja y se usará primordialmente en los entronques formados por el cruce de carreteras de dos carriles; serán tres tableros, colocados sobre un mismo soporte que indiquen los destinos de cada rama, los escudos de ruta cuando procedan y las flechas que muestren la dirección a seguir en cada caso.

Para cada sentido de circulación se colocarán dos señales, una anticipada al lugar del cruce llamándose en este caso “PREVIA”, y otro en el lugar del cruce la cual se denomina “DECISIVA”.

El nombre de los destinos deberá corresponder al de las poblaciones o lugares más cercanos a la intersección donde empiece o termine el kilometraje de la carretera. En el tablero superior se indicará el destino que sigue de frente, en el tablero intermedio el de la izquierda y en el inferior el de la derecha.

Conforme a la geometría del entronque el escudo y la flecha del movimiento que sigue de frente podrán colocarse a la izquierda o a la derecha del tablero, de tal manera que proporcione a los usuarios la indicación más clara de la dirección a seguir. La flecha y el escudo del destino de la izquierda se colocarán a la izquierda del tablero intermedio y en el tablero inferior la flecha y el escudo irán del lado derecho.



Figura 23. SID-10 Cruce

**Confirmativa (SID-11).** Se usarán para indicar a los usuarios, después de su paso por una intersección o población, el nombre y la distancia por recorrer a las próximas poblaciones, además de confirmar la ruta seleccionada. (Figura 24)

La señal será baja y estará formada por un tablero colocado en un soporte indicando el escudo de ruta cuando proceda, el nombre del mismo destino que aparece en las señales previa y decisiva de la intersección y la distancia, en kilómetros, a la que se encuentra el destino. Cuando sea necesario indicar una población intermedia de cierta importancia, se utilizará un tablero inferior colocado en el mismo soporte en el que se indicará igualmente el escudo de ruta, el nombre de la población intermedia y su distancia en kilómetros, utilizando un máximo de tres tableros por soporte.



Figura 24. SID-11 Confirmativa

**Bandera sencilla (SID-13).** Se utilizará en las intersecciones rurales o urbanas, a nivel o a desnivel, indicando a los usuarios el nombre de la población que tiene como destino cada una de las ramas. (Figura 25)

Esta señal será elevada y en términos generales, su uso se justifica en los siguientes casos:

- Cuando se desee dar indicaciones para un determinado carril.
- En carreteras de dos o más carriles en un solo sentido, por donde circulan altos volúmenes de tránsito.
- En carreteras donde no haya espacio para colocar las señales bajas a los lados.
- En las ramas de las intersecciones de un camino, de dos o más carriles por sentido de circulación.
- En los entronques de las carreteras de alta velocidad.

Para cada sentido de circulación se colocarán dos señales, una anticipada al lugar del cruce llamándose en este caso “PREVIA”, y otra en el lugar del cruce, la cual se denomina “DECISIVA”:

El nombre de los destinos deberá corresponder al de las poblaciones o lugares más cercanos a la intersección, donde empiece o termine el kilometraje de la ruta, indicando un destino por renglón y máximo tres destinos por tablero, los escudos de ruta cuando procedan y las flechas que muestren la dirección a seguir en cada caso.

En el renglón superior del tablero se indicará el destino que siga de frente y en el inferior el de la izquierda o el de la derecha. Cuando no existe destino de frente, en el renglón superior se indicará el destino de la izquierda y en el inferior el de la derecha.

En caso de entronque izquierdo, el escudo y la flecha del movimiento de frente se colocarán del lado derecho del tablero; en caso de entronque derecho se colocarán del lado izquierdo con el propósito de alternar los escudos y las flechas direccionales.

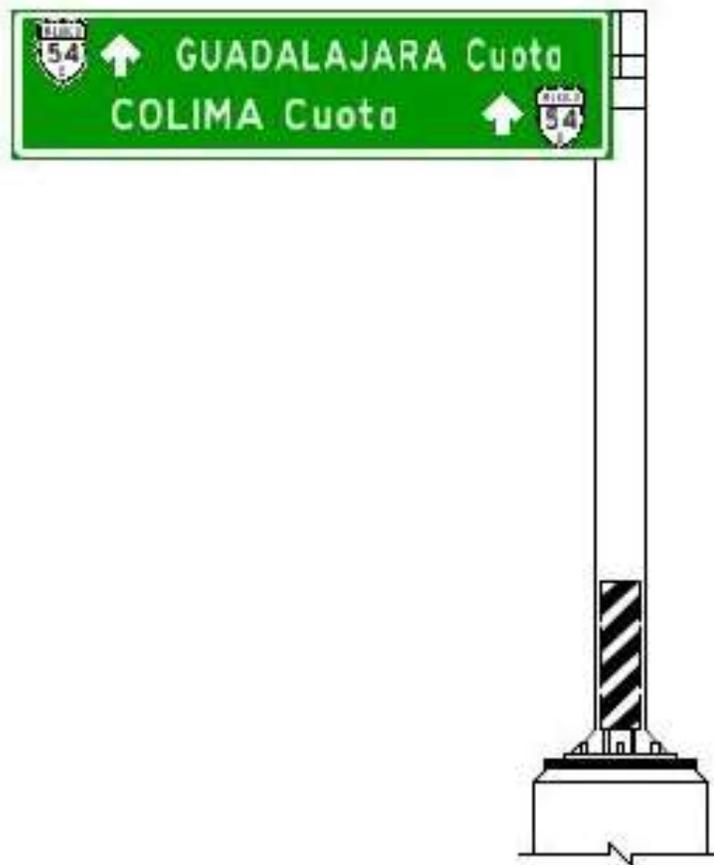


Figura 25. SID-13 Bandera Sencilla

**Bandera doble (SID-14).** Se utilizará en las bifurcaciones de las intersecciones rurales a nivel o desnivel, para indicar a los usuarios el nombre de la población que tiene como destino cada una de las ramas. (Figura 26)

Esta señal será elevada y se usará principalmente, en las bifurcaciones de carreteras y entronques a desnivel por lo que, solamente será “DECISIVA”. También podrá colocarse en aquellas intersecciones a nivel en donde la señal baja no es suficientemente visible.

El nombre de los destinos deberá corresponder al de las poblaciones o lugares más cercanos a la intersección, donde empiece o termine el kilometraje de la carretera, indicando un destino por renglón y máximo tres destinos por tablero, los escudos de ruta cuando procedan y las flechas que muestren la dirección a seguir en cada caso.

Cuando uno de los tableros lleve dos renglones y el otro solamente un renglón, la altura de ambos tableros, será la misma, dimensionada con base al tablero de dos renglones; la leyenda del tablero de un renglón tendrá la misma altura de letra utilizada en el tablero de dos renglones y se colocará al centro de este.



Figura 26. SID-14 Bandera Doble

**Puente (SID-15).** Se utilizarán en las ramas de las intersecciones rurales, a nivel o a desnivel, para indicar a los usuarios el nombre de la población o lugar que tiene como destino cada una de las ramas o cada uno de los carriles. (Figura 27)

Esta señal será elevada y en términos generales, su uso se justificará en los siguientes casos:

- En carreteras de dos o más carriles por sentido de circulación.
- En los entronques de las carreteras de alta velocidad.
- Cuando se desee dar indicaciones en los distintos carriles de circulación.

Para cada sentido de circulación se colocarán dos señales, una anticipada al lugar de la bifurcación a una distancia que no deberá ser menor de 200 m, llamándose en este caso “PREVIA”, y otra en el lugar de la bifurcación a la cual se le denomina “DECISIVA”.

Cuando estas señales se utilicen para indicar destinos en cada carril de circulación, se ubicarán de tal manera que cada tablero quede colocado sobre el carril correspondiente.

El nombre de los destinos deberá corresponder al de las poblaciones o lugares más cercanos a la bifurcación, donde empiece o termine el kilometraje de la carretera, indicando un destino por renglón y máximo tres destinos por tablero, los escudos de ruta cuando procedan y las flechas que indiquen la dirección a seguir en cada caso.

Cuando estas señales se utilicen para indicar él o los destinos de las ramas de una intersección, se usarán las flechas apuntando hacia arriba o hacia un lado; cuando se utilicen para indicar el destino de cada carril, el tablero llevará la leyenda en el renglón superior y la flecha apuntando hacia abajo, al centro del renglón inferior.



Figura 27. SID-15 Puente

**Señales de información general (SIG).** Se utilizará para proporcionar a los usuarios, información general de carácter poblacional y geográfico, así como para indicar nombres de obras importantes en el camino, límites políticos, ubicación de casetas de cobro y puntos de inspección, entre otras.

**Forma:** Las señales de información general, deben ser rectangulares, con ceja perimetral doblada de 2.5 cm, con su mayor dimensión en posición horizontal y con las esquinas redondeadas. El radio para redondear las esquinas será de 6 cm, quedando el filete de 2 cm de ancho, con radio interior para su curvatura de 2 cm.

**Tamaño:** La altura del tablero de las señales de información general se seleccionará conforme a lo establecido en la Tabla 15.

La longitud del tablero se definirá en función del número de letras que contenga la leyenda. La Tabla 16 servirá como guía para la distribución de elementos en el tablero, así como para seleccionar la longitud de este conforme al número de letras del texto.

Altura del Tablero (cm)	Altura de las letras mayúsculas (cm)	Número de renglones.	Uso
56	25	1	Carretera de dos o más carriles por sentido de circulación.
86	25	2	

Tabla 15. Altura del tablero de las Señales de Información General.

Altura de las letras mayúsculas	Dimensiones del tablero	Marco	Filete	Espacio	Texto					Espacio	Filete	Marco	Separación vertical entre filete y texto	Separación vertical entre textos	
					Longitud para texto	Número de letras con serie									
						1	2	3	4						5
25 un renglón	56 x 239	2	2	10	211	8	10	11	14	17	10	2	2	11.5	
	56 x 300	2	2	10	272	11	13	15	18	22	10	2	2	11.5	
25 doble renglón	86 x 239	2	2	10	211	8	10	11	14	17	10	2	2	9.5	9.0
	86 x 300	2	2	10	272	11	13	15	18	22	10	2	2	9.5	9.0

Tabla 16. Guía para la distribución de elementos en las señales de información general.

**Ubicación:** En general, estas señales se colocarán en el punto al que se refiera la información de la leyenda o al principio del sitio que es desea anunciar. Además de las señales que indiquen un punto de control, se colocarán señales previas, preferentemente a 500 y 250 m del lugar.

En carreteras, las señales se colocarán en todos los casos, de modo que la orilla interna del tablero quede a una distancia no menor de 50 cm de la proyección vertical del hombro del camino, ni mayor a 1.50m.

En todas las carreteras, la parte inferior del tablero de la señal quedará a 2.50 m sobre el hombro del camino.

El tablero de estas señales deberá quedar siempre en posición vertical a 90° con respecto al eje de la carretera.

**Contenido:** En el tablero se indicará a través de una leyenda, la información general necesaria para el usuario. Deberá procurarse, hasta donde sea posible, que la leyenda tenga un máximo de cuatro palabras por renglón, pero en ningún caso más de dos renglones. En el dimensionamiento de los textos de la señal, deberá darse preferencia al uso de la serie 3.

La separación y distribución dentro del tablero quedará de acuerdo con lo establecido en la Tabla 16; sin embargo, cuando se considere necesario, los espacios podrán variarse para una mejor distribución, siempre y cuando la señal no pierda su presentación y no se alteren las dimensiones del tablero.

Cuando la leyenda de la señal se distribuya en dos renglones, la diferencia en el número de serie de letras en el texto de cada renglón debe ser de uno como máximo.

**Color:** El color del fondo de las señales de información general será blanco reflejante, con las letras y filete en negro. El color del reverso del tablero y de la estructura de soporte debe ser gris mate.

Todos los colores que se utilicen en las señales de información general, exceptuando el negro, deben estar dentro del área definida por las coordenadas cromáticas del Apéndice A3 Colores para Señalización Vertical y Horizontal del Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad 2014. SCT

**Control (SIG-10).** Se utilizará para indicar a los usuarios la proximidad de un sitio en donde se debe hacer alto o un punto de control en las carreteras tales como casetas de cobro, inspección aduanal, forestal, militar, etc. (Figura 28)

Se colocará una señal previa al lugar del alto a 150 m o dos señales previas al lugar de control, de preferencia a 500 y 250 m, indicando en los tableros el tipo de inspección o control y la distancia a que se encuentra.



Figura 28. SIG-10 Control

**Letras y números para señales (L).** Las letras mayúsculas y los números que se usarán en las señales serán sin adornos, sin salientes y con las esquinas en ángulo.

En este apartado, se muestran números y alfabetos de diferentes alturas y cada uno de éstos en cinco anchos, con el objeto de que una leyenda con letras de determinada altura pueda ajustarse a la longitud disponible para ella en el tablero y para que, además, quede de acuerdo con las reglas de legibilidad según la velocidad aceptada en el tramo.

**Series:** Las letras mayúsculas que se usarán en las señales se agrupan en cinco series diferentes, según la relación de ancho a altura, las cuales varían en las proporciones que se indican a continuación (Tabla 17):

SERIE	ANCHO	ALTURA
1	100	100
2	88	100
3	75	100
4	63	100
5	50	100

Tabla 17. Relación ancho-altura de las series de letras mayúsculas

**Rasgos:** El ancho del rasgo con que se trazarán las letras y números, para alturas de 100 mm es el siguiente. (Tabla 18)

SERIE	ANCHO DEL RASGO
1	17 mm
2	16 mm
3	15 mm
4	13 mm
5	12 mm

Tabla 18. Ancho del rasgo para alturas de letras de 100mm

Para otras alturas, el ancho del rasgo será proporcional a ellas. En las tablas de anchura de letras y números se muestran los valores correspondientes.

**Alturas:** En cada serie habrá diferentes alturas y para los usos normales de señalamiento se han aceptado las siguientes: 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200, 250, 300, 350, 400 y 450 mm. (Figura 29)



Figura 29. Series de letras mayúsculas

**Dimensiones para dibujo:** La tabla de “Dimensiones” que acompaña a cada grupo de caracteres de cada serie, proporciona las medidas necesarias para dibujarlos en sus distintas alturas. Si fuera necesario dibujar letras de mayores dimensiones, se obtendrían proporcionales a los de la serie que se escoja.

Al dibujar una letra o número debe tenerse presente lo siguiente:

- Las tangentes, arcos mayores y ciertos puntos de control, serán trazados primero y enseguida los arcos de radio más pequeño que sirven de unión a los trazos.

**Espaciamientos:** El espaciamiento entre letras varía según la forma de cada una y para el efecto se ha asignado un número romano de acuerdo con lo siguiente:

- I Para las letras con los costados verticales.  
Ejemplo: H U 1
- II Para las que los tienen curvos.

Ejemplo: O Q 0

III Para las que los tienen con entrantes, inclinados o que, en general, no corresponden a las claves I ó II.

Ejemplo: T V 7

Una vez identificadas las letras y sus claves de espaciamento, tanto como para el lado izquierdo y el derecho, se toma el número romano del lado derecho de la letra precedente con el de la izquierda de la letra siguiente y se obtiene la combinación de claves.

**Combinaciones de claves de espaciamentos:** Las seis combinaciones posibles de claves son: I - I; I - II; I - III; II - II; II - III y III - III que serán iguales en el caso de presentarse invertidas II - I; III - I; III - II.

La combinación III - III tiene dos modalidades: cuando los costados de las letras adyacentes no son paralelos, como en LA y cuando son paralelos como AV.

**Formación de palabras y leyendas:** Las señales preventivas y restrictivas, tienen letreros y números cuya altura está definida, así como su distribución; sin embargo, las leyendas en los tableros adicionales deberán seguir este procedimiento para su formación.

En las señales informativas es donde existe mayor variación, tanto por la diversidad de leyendas, como por su combinación con otros signos, como escudos y flechas.

**Letras minúsculas y números:** Las letras minúsculas para señales serán sin adornos ni salientes y del tipo que se ilustra en este inciso. Las minúsculas se usarán para palabras complementarias de los nombres de destino de las señales informativas y en las abreviaturas de las unidades. Algunos ejemplos de palabras complementarias son: Centro, Salida, Próxima Salida, Cuota, Libre, etc. La primera letra de cada frase o palabra aislada de letras minúsculas, excepto las de unidades, será mayúscula.

**Altura.** El cuerpo de las letras minúsculas tendrá una altura igual a 0.72 de la mayúscula correspondiente. El rasgo ascendente de las letras b, d, f, h, k, l, t, será de 0.28 de la altura de la mayúscula. Los rasgos descendentes de las letras g, j, saldrán abajo de la línea de base 0.36 de esta altura, y los de las letras p, q, y, sobresaldrán 0.30 de esta altura.

**Números.** Los números que acompañen a las minúsculas serán invariablemente del tamaño de las letras mayúsculas iniciales.

**Series.** Solamente habrá una serie de letras minúsculas y se usará en combinación con cualquier serie de mayúsculas.

**Rasgos.** Serán del mismo ancho que el de la serie 1 de mayúsculas. En algunas partes tendrán adelgazamientos para hacerlas más legibles.

**Dimensiones.** Las dimensiones que corresponden a las distintas alturas se encontrarán en las tablas de cada grupo de letras.

**Espaciamiento.** Los espacios entre las letras minúsculas varían de los de las mayúsculas, pues no se dan claves, sino que se han determinado los adecuados espaciamientos entre mayúsculas iniciales y minúsculas siguientes y los que irán entre las letras minúsculas iniciales y cuatro grupos de minúsculas precedentes que se combinarán con los distintos grupos de las minúsculas siguientes.

**Anchura de letras.** Será proporcional a la altura de las mayúsculas. La tabla de las anchuras de las letras minúsculas para las diferentes alturas y las de espaciamientos, permitirán hacer el cálculo de la longitud de palabras o leyendas, pudiéndose aplicar las mismas modalidades establecidas para las letras mayúsculas.

Las tablas mencionadas en el párrafo anterior se pueden estudiar en el Capítulo VIII Letras y Números para Señales del Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad 2014. SCT

Para el caso particular del Ent. SAYULA, el destino de “GUADALAJARA Cuota” es la leyenda con el mayor número de letras. Es por eso por lo que en este nos basaremos para realizar un ejemplo de cómo se elabora una distribución de tablero de destino. (Figura 30 y Tabla19)



Figura 30. Ejemplo tablero de destino

Para el cálculo de la longitud de la leyenda, se realizan los siguientes pasos:

1. Se coloca en la primera columna el destino: GUADALAJARA Cuota
2. De la tabla de Anchura de letras mayúsculas y números de serie 5 y Anchura de letras minúsculas, se obtienen los valores de anchura y las claves de espaciamiento para cada letra.

3. Se realiza la combinación de claves entre letras, tomando la clave del lado derecho de la letra precedente con la clave de la izquierda de la letra siguiente.
4. Se obtienen los valores de espaciamento entre letras a partir de la combinación de claves.
5. Los espacios entre palabras serán de entre el 50% al 100% de la altura de la letra mayúscula definida.
6. Se sumará la anchura de letras, los espaciamentos entre palabras y los espaciamentos entre letras, para obtener la longitud total de la leyenda.

GUADALAJARA Cuota  
Serie 5 Altura de letra 350mm

Letra	Anchura	Clave		Combinación de Claves		Espaciamento Calculado
G	140	II	II			
				II	I	46
U	140	I	I			
				I	III	39
A	175	III	III			
				III	I	39
D	140	I	II			
				II	III	39
A	175	III	III			
				III	I	39
L	130	I	III			
				III	III	24
A	175	III	III			
				III	III	24
J	130	III	I			
				I	IIII	39
A	175	III	III			
				III	I	39
R	140	I	II			
				II	III	39
A	175	III	III			
Entre palabras						175
C	140	II	III			
				III		81
u	210					
						74
o	217					
						49
t	175					
						53
a	210					
Total	2,647				Total	799
Longitud Total de la Leyenda (mm)						3,446

Tabla 19. Ejemplo de Distribución de elementos en un tablero de Destino

**Estructuras de soporte para señales verticales.** Las estructuras de soporte para las señales verticales son elementos metálicos diseñados para soportar y dar rigidez a los tableros que forman y sustentan el sistema de señalamiento vertical en carreteras y vialidades.

Dependen de su tipo, tamaño, ubicación y características del terreno, así como de las presiones y succiones debidas al viento a que están sujetas. Por lo que se debe elaborar un proyecto particular para cada caso con respecto a su cimentación y estructura de soporte: Manual de Diseño de Obras Civiles. Diseño por viento. Comisión Federal de Electricidad.

**Para el diseño de elementos y conexiones de las estructuras.** Estos elementos se clasifican en: Manual de Diseño de Estructuras de Acero de la SCT.

**Tableros:** Láminas de acero sobre las que se colocan o pintan las leyendas y símbolos de las señales verticales.

**Postes:** Perfiles de acero que sostienen las señales bajas o sobre las cuales descansan las estructuras que sostienen las señales elevadas.

**Estructuras:** Marcos y armaduras construidos con perfiles de acero que sirven para mantener la rigidez y sostener los tableros de las señales verticales.

**Clasificación:** Según su estructura de soporte, las señales verticales se clasifican como se muestra a continuación:

Bajas:

- En un poste.
- En dos postes.

Elevadas:

- Estructura de soporte tipo Bandera: Cuando la señal se ubica en la orilla del arroyo vial y se integra por un tablero colocado a un solo lado del poste que la sostiene.
- Estructura de soporte tipo Bandera Doble: Cuando la señal se ubica entre los dos cuerpos de una bifurcación y se integran por dos tableros uno de cada lado del poste que las sostiene.
- Estructura de soporte tipo Puente: Cuando la señal se integra por uno más de tableros

**Señales bajas.** Las señales bajas son aquellas que deben tener una altura libre de 2.5 m entre el nivel de la banqueta u hombro de la carretera y la parte inferior de la señal, incluyendo, en su caso, el tablero adicional

**Ubicación lateral:** Las señales bajas se deben colocar a un lado del arroyo vial, montadas en uno o dos postes según su ubicación y tamaño, excepto los indicadores de alineamiento que en sí mismos son postes.

En carreteras y autopistas, las señales bajas se deben colocar de modo que la proyección vertical de su orilla interior quede a una distancia de 50 cm del hombro más próximo a ella, siempre que sea posible, pero no a más de 150 cm, incluyendo los indicadores de obstáculos que indiquen bifurcaciones; los indicadores de obstáculo se deben colocar centrados al obstáculo inmediatamente antes de éste; los indicadores de alineamiento se deben colocar de manera que su orilla interior coincida con el hombro de la carretera y los indicadores de curva peligrosa, que se ubiquen sobre barreras centrales, se deben colocar centrados respecto al eje de la barrera.

En los casos en que el tamaño de la señal y la inclinación del talud del corte ocasionen que la ubicación del poste caiga dentro del área hidráulica de la cuneta, se puede utilizar un solo poste excéntrico, o dos postes simétricos, de tal manera que el funcionamiento de la cuneta no sea obstruido.

**Altura de colocación:** En carreteras y autopistas, la parte inferior de las señales bajas, incluyendo el tablero adicional, en su caso, debe estar a 2.50 m sobre el nivel del hombro del camino. La orilla interior de los tableros de las señales informativas de identificación de distancia en kilómetros debe estar a 1 m sobre el hombro de la carretera y a 20 cm cuando se trate de indicadores de obstáculo.

**Angulo de colocación:** Las caras de los tableros de las señales bajas y en su caso, de los tableros adicionales, deben estar en posición vertical y normales al eje longitudinal de la vialidad, a excepción de los indicadores de curva cerrada cuyas caras deben estar normales a la línea de aproximación del tránsito, que con el propósito de mejorar su visibilidad nocturna, la cara del tablero se debe colocar con un ángulo de inclinación hacia el frente de 2° y normal al eje longitudinal de la vialidad.

**Estructuras de soporte:** Las estructuras de soporte para las señales bajas dependen de su tipo, tamaño y ubicación.

La estructura de soporte para las señales bajas se compone de uno o dos postes, dependiendo de su ubicación y del tamaño de la señal o el conjunto de tableros que la integran. Los tableros, tornillos y perfiles para los postes deben de ser de acero galvanizado y los tableros deben estar sujetos a cada poste mediante elementos de sujeción de acero galvanizado. Los elementos de sujeción deben fijarse a los postes con tornillos para uso estructural galvanizados.

Para el caso de tableros con ceja perimetral, los elementos de sujeción deben ser engargolados a las cejas, mediante autorremachado o punción mecánica, de manera que no se dañe el galvanizado de ambos elementos y se garantice la permanencia de la unión.

Para los tableros sin ceja perimetral, los elementos de sujeción deben ser soldados al reverso de los tableros, las áreas a soldar deben ser limpiadas para eliminar cualquier residuo de aceite, grasa y productos corrosivos, y pintadas con 2 capas de pintura rica en zinc, para disminuir el riesgo de la corrosión.

**Señales elevadas.** Las señales elevadas son aquellas que tienen una altura libre mayor o igual a 5.50 m entre la parte inferior del tablero y el nivel del arroyo vial de la vialidad.

De acuerdo con su ubicación y estructura de soporte, las señales elevadas se clasifican de la siguiente manera:

**Bandera:** Cuando las señales se ubican en una orilla del arroyo vial y se integran por un tablero colocado a un solo lado del poste que las sostiene.

**Bandera Doble:** Cuando las señales se integran con dos tableros, uno a cada lado del poste que los sostiene, colocado entre las dos calzadas de una bifurcación, por lo que solo pueden ser señales decisivas informativas de destino.

**Puente:** Cuando las señales se integran por uno o más tableros ubicados sobre la calzada de la vialidad y colocados en una estructura apoyada en ambos lados de esta.

**Ubicación lateral:** Los postes de las señales elevadas se deben colocar a un lado del arroyo vial.

En carreteras y autopistas, la señal se debe colocar de modo que la orilla interior de los postes quede a una distancia no menor de 50 ni mayor de 150 cm del hombro más próximo a ella.

En las señales elevadas ubicadas en las isletas de canalización de los entronques, se debe evitar que sus postes invadan el arroyo vial de los enlaces.

## Ubicación lateral de las señales bajas.

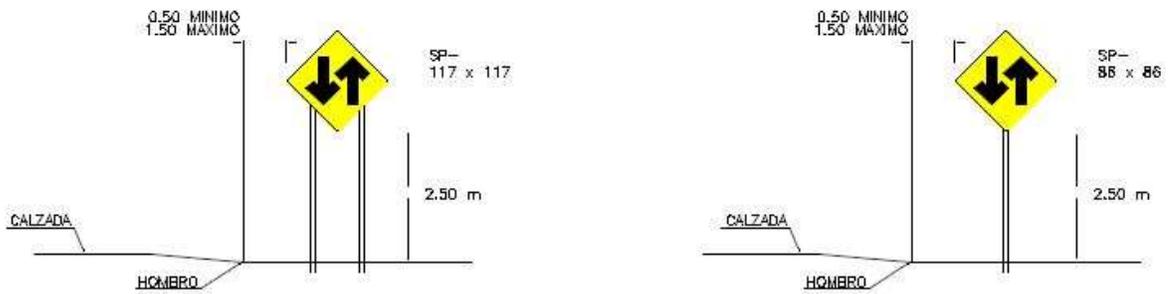


Figura 31. Ubicación lateral de señales bajas

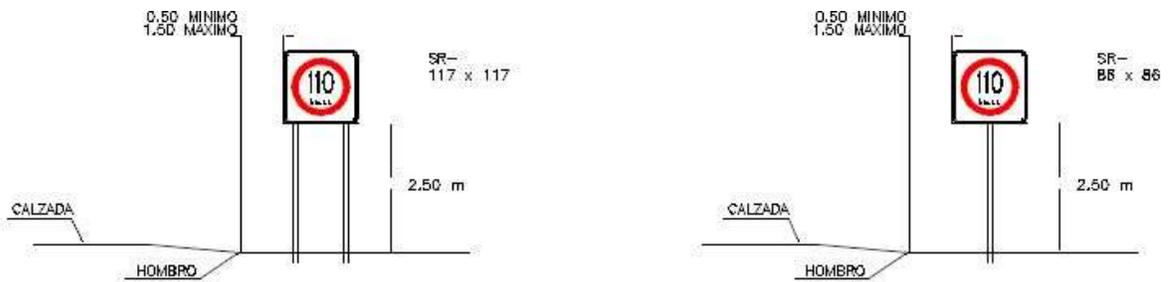


Figura 32. Ubicación lateral de señales bajas

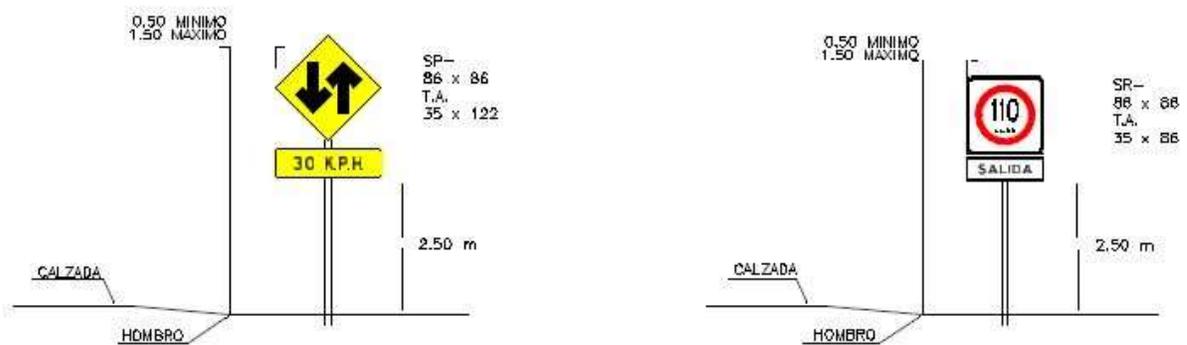


Figura 33. Ubicación lateral de señales bajas

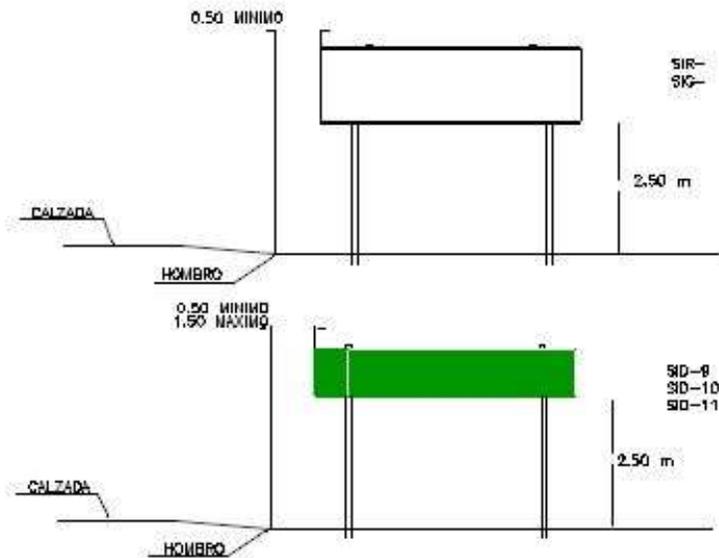


Figura 34. Ubicación lateral de señales bajas

**Altura de colocación:** En todos los casos, las señales elevadas se deben colocar de tal manera que la parte inferior de los tableros quede a una altura libre mínima de 5.50 m, respecto de la parte más alta del arroyo vial.

**Angulo de colocación:** Los postes de las señales elevadas siempre deben estar en posición vertical y, con el propósito de mejorar la visibilidad nocturna de la señal, las caras de sus tableros se deben colocar con un ángulo de inclinación hacia el frente de  $5^\circ$  y normales al eje longitudinal de la vialidad.

**Estructuras de soporte:** Las estructuras de soporte para señales elevadas dependen de su tipo, tamaño, ubicación y características del terreno para su cimentación, así como de las presiones y succiones debidas al viento a que están sujetas, por lo que en cada caso se debe elaborar un proyecto particular, como se explica a continuación:

**Estudios:** Es necesario contar con un estudio geotécnico del suelo de cimentación en el sitio de la estructura, con objeto de poder determinar la capacidad de carga del suelo, prevenir posibles asentamientos y deformaciones diferenciales, elegir el tipo de cimentación adecuado y recomendar el proceso de construcción más conveniente.

**Diseño:** Para el diseño de la estructura de soporte de la señal, se deben considerar la masa propia y la masa propia más la carga de viento como combinaciones de carga. Para determinar el factor de seguridad al volteo de la estructura, la presión en la base de apoyo y los esfuerzos generados en los elementos que la integran, se deben considerar las presiones y succiones debidas al viento.

Los tableros, postes, estructuras rigidizantes y de soporte, elementos de sujeción, tornillos y anclas deben ser de acero galvanizado. Los elementos de sujeción y las estructuras rigidizantes pueden ser soldados al reverso de los tableros, en cuyo caso las áreas deben ser limpiadas eliminando cualquier residuo de aceite, grasa y productos corrosivos, y pintados con dos capas de pintura rica en zinc, para disminuir el riesgo de corrosión. (Figura 35)

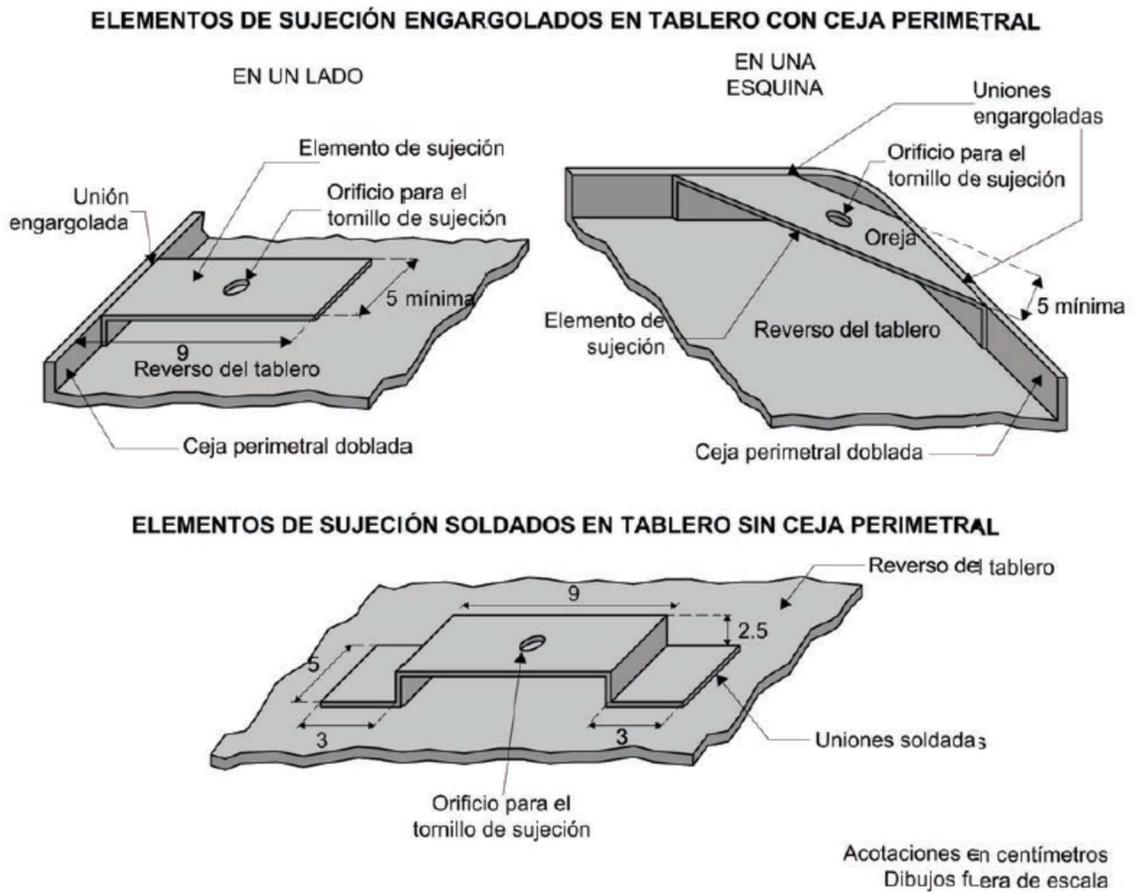


Figura 35. Elementos de sujeción para señales bajas

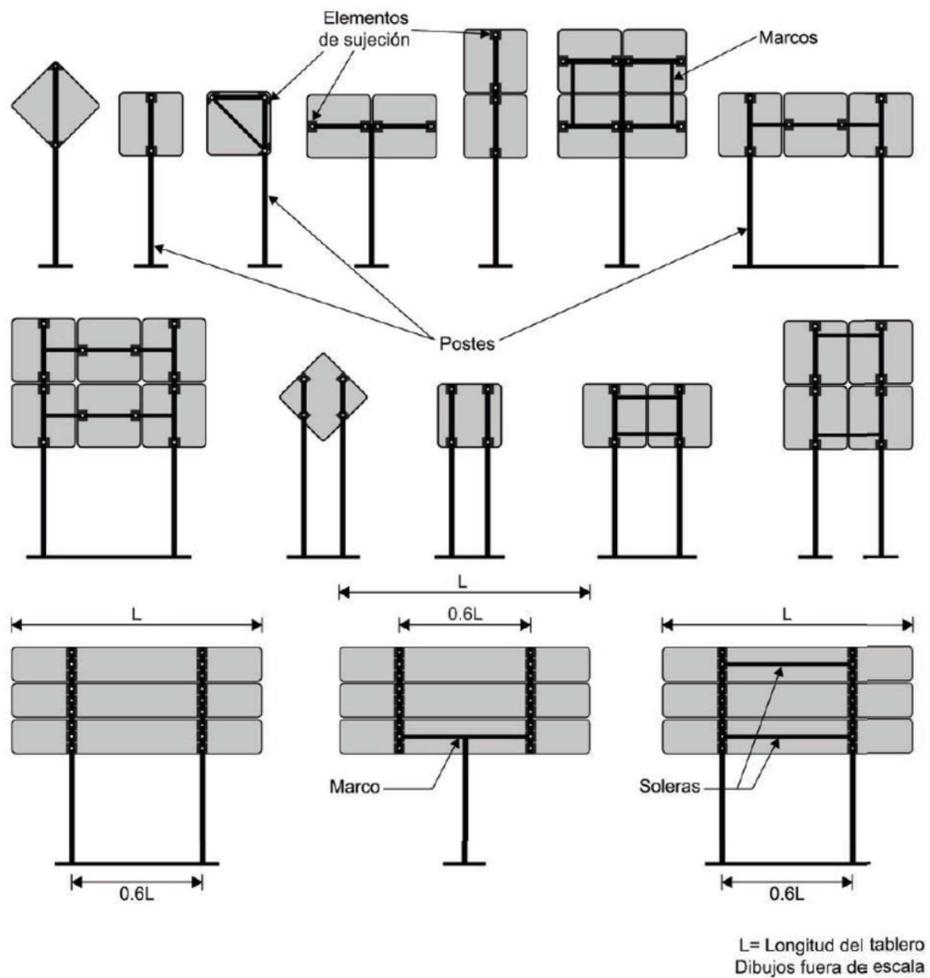


Figura 36. Disposición de los elementos de sujeción en señales bajas.

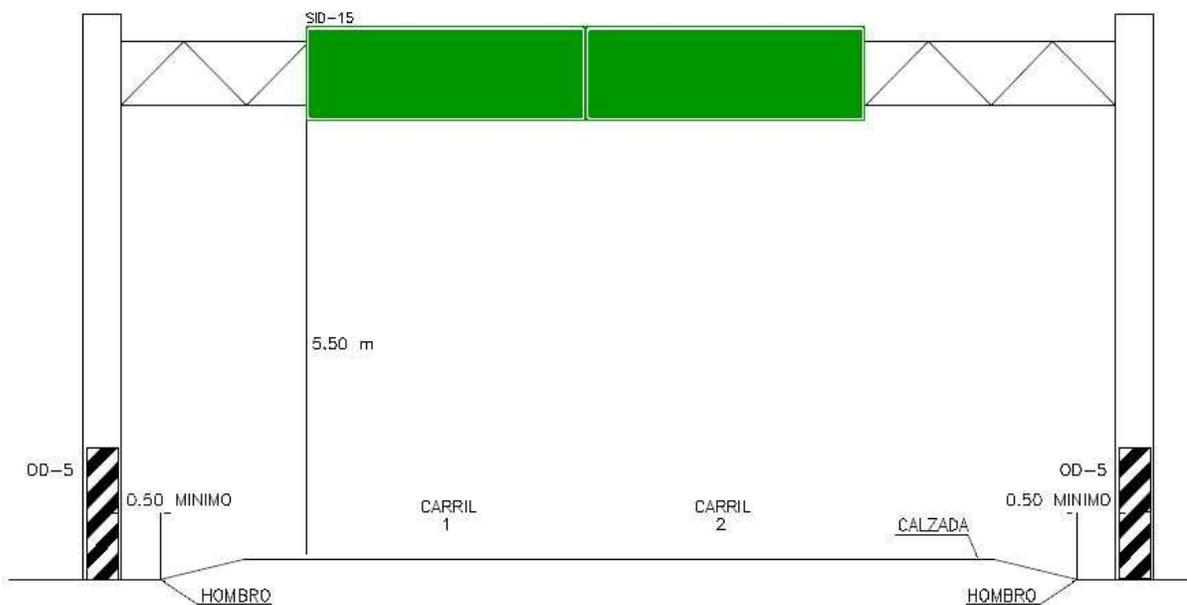


Figura 37. Ubicación lateral de las señales elevadas.

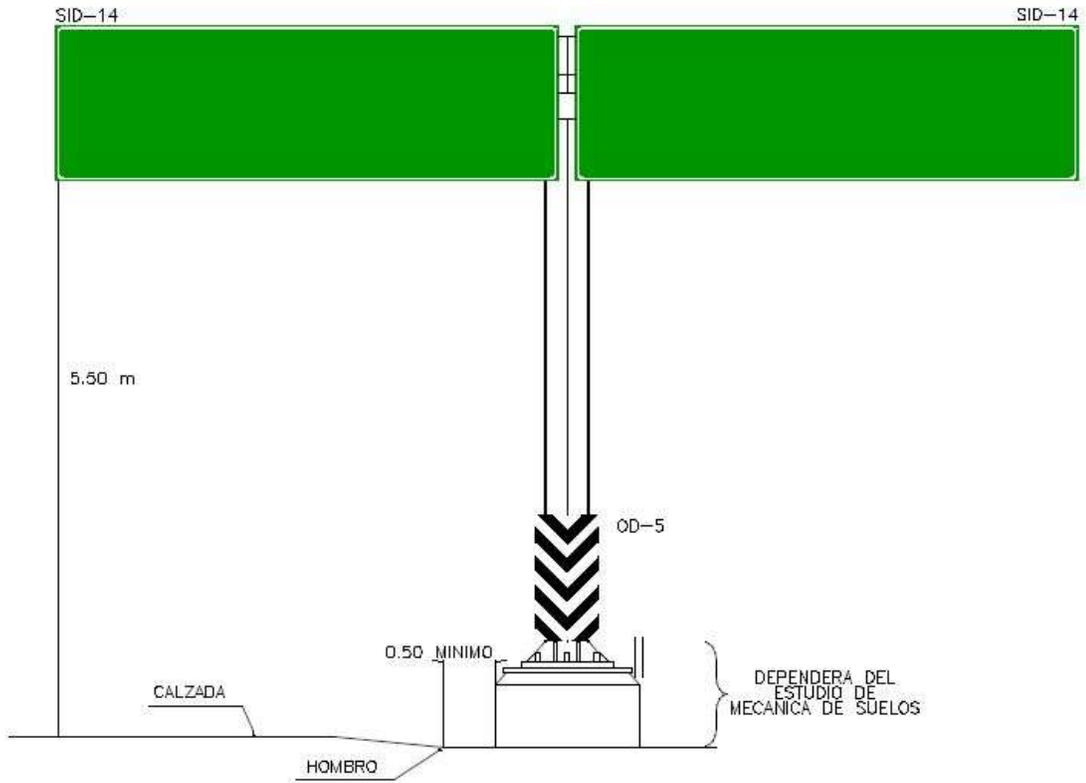


Figura 38. Ubicación lateral de las señales elevadas

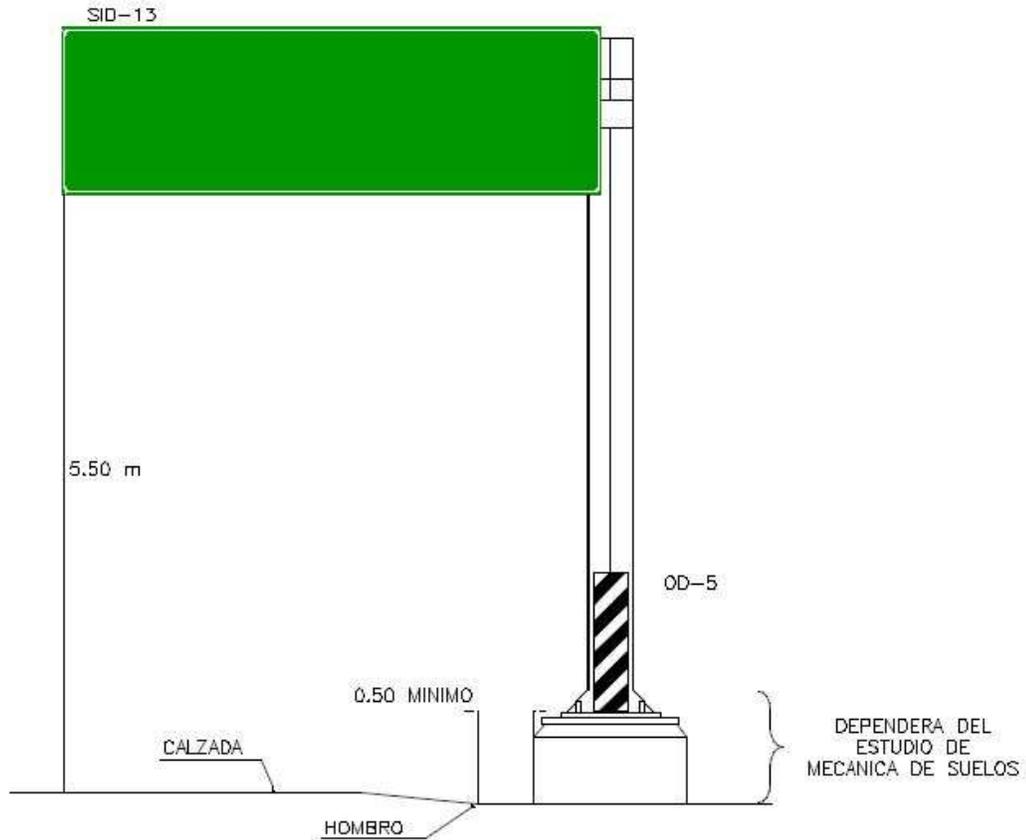


Figura 39. Ubicación lateral de las señales elevadas

## 2.3 Obras y Dispositivos Diversos.

**Definición:** Diseñar dispositivos que permitan mejorar el nivel de seguridad de la carretera facilitando a los usuarios su utilización segura y eficiente.

A continuación, se dará una descripción más detallada de los dispositivos usados en el entronque “Sayula”.

**Cerca (OD-3).** Se utilizarán para evitar que la faja del derecho de vía sea invadida por construcciones particulares, que los peatones y ganado crucen la carretera y que los vehículos puedan incorporarse a ésta en cualquier lugar diferente de los proyectados para dicho fin. (Figura 40)

Serán dispositivos construidos por postes, situados a distancias que variarán de 3.00 a 5.00 m, para sostener varios hilos de alambre de púas, espaciados verticalmente de 25 a 40 cm, o malla de alambre.

Las constituidas por alambre de púas se emplearán en zonas donde haya ganado, para evitar que los animales invadan o crucen la carretera.

**Ubicación:** Se colocarán en los límites del Derecho de Vía a lo largo y a ambos lados del camino.

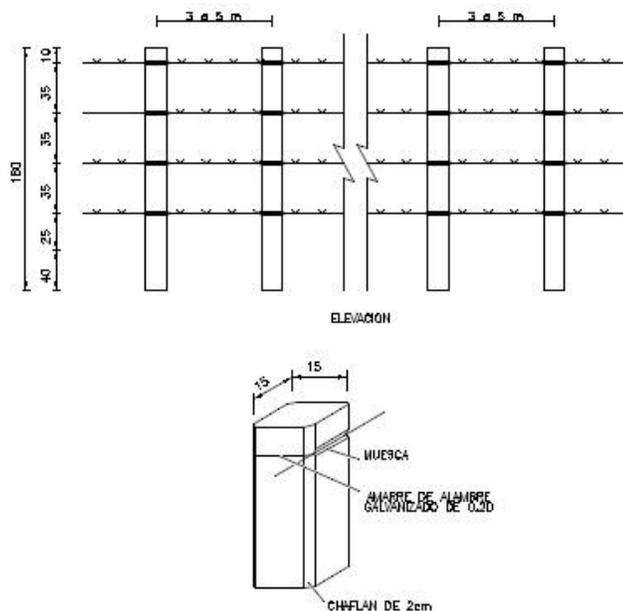


Figura 40. Cerca (OD-3)

**Indicadores de obstáculo (OD-5).** Son señales bajas que se emplean en las vialidades para indicar al usuario la presencia de obstáculos que tengan un ancho menor de 30 cm o la existencia de una bifurcación. (Figura 41)

**Forma:** Los tableros de los indicadores de obstáculos deben ser rectangulares, con su mayor dimensión en posición vertical, sin ceja y con las esquinas redondeadas.

**Tamaño:** Un indicador de obstáculo consistirá en un tablero de 30 x 122 cm, cuando solo indiquen la presencia de un obstáculo y de 61 x 122 cm cuando indiquen un obstáculo y/o una bifurcación.

**Ubicación:** Los tableros de los indicadores de obstáculo se deben colocar inmediatamente antes del obstáculo o entre las ramas que formen la bifurcación.

**Contenido:** Deben tener franjas de 10 cm de ancho separadas entre sí 10 cm, alternadas de colores blanco reflejante y negro, inclinadas a 45°, descendiendo hacia la derecha cuando se ubiquen a la derecha del tránsito, y la inclinación bajando hacia la izquierda cuando se ubiquen a la izquierda del tránsito. En el caso en que la señal se ubique en bifurcaciones, las franjas deben subir hacia los lados a partir del eje vertical de simetría del tablero.

**Color:** El color del fondo de los indicadores de obstáculo debe ser negro y el color de las franjas debe ser blanco reflejante.

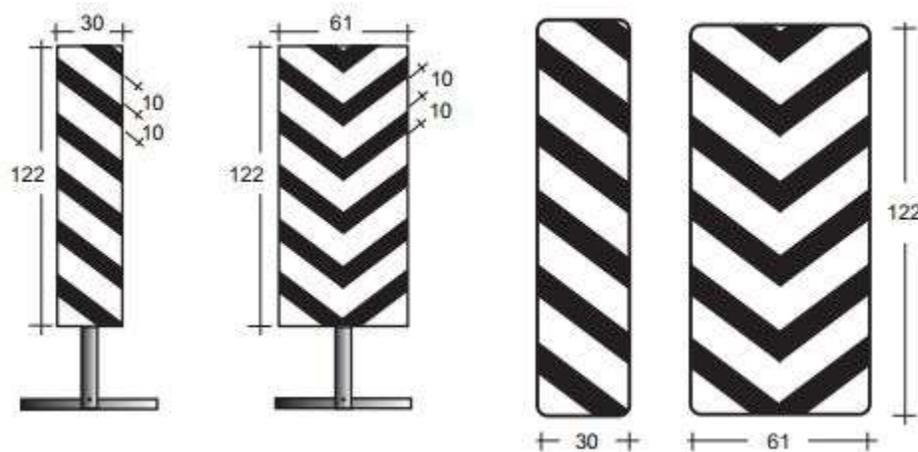


Figura 41. Indicadores de obstáculo (OD-5)

**Indicadores de alineamiento (OD-6).** Son señales bajas que se usan para delinear la orilla de la carretera, en cambios de alineamiento horizontal, para marcar estrechamientos del arroyo vial y para señalar los extremos de muros de cabeza de alcantarillas.

**Forma:** Consistirán en postes de color blanco de 1.00 m de longitud, sobresaliendo 75 cm del hombro del camino, con una franja reflejante cerca de su extremo superior, dispuesto de tal forma que al inducir en él la luz proveniente de los faros de los vehículos, se refleja hacia los ojos del conductor en forma de un haz luminoso. Los postes pueden ser de concreto hidráulico, metálicos o de policloruro de vinilo (PVC) o de algún otro material flexible, inastillable y resistente a la intemperie.

**Tamaño:** Los postes que se utilicen para los indicadores de alineamiento, deben tener una longitud mínima de 1 m, con el propósito de que, al ser hincados en el hombro de la carretera, sobresalgan 75 cm.

Si los postes son de PVC deben ser de color blanco de 10 a 13 cm de ancho, con una curvatura en su sección transversal o un refuerzo vertical para evitar que se doblen cuando estén en posición vertical y se deben colocar con la cara convexa hacia el sentido de aproximación del tránsito. El elemento reflejante debe ser como mínimo 75 cm de altura y 8 cm de ancho, colocado a 10 cm del extremo superior del poste, en el lado que sea visible por el tránsito que se aproxima.

**Ubicación:** Se deben colocar de manera que su orilla interior coincida con el hombro de la carretera, en los siguientes casos:

- En el lado exterior de las curvas horizontales, desde el principio de la transición de entrada hasta el final de la transición de salida, la separación entre postes se determina por medio de la fórmula y/o gráfica, siendo G el grado de curvatura. (Figura 42 y 43)
- En ambos lados de los tramos en tangente, a cada 40 m.
- Los indicadores de alineamiento no se deben colocar en los sitios donde existan defensas metálicas.

**Color:** Los postes para los indicadores de alineamiento, en los 60 cm superiores deben ser color blanco mate o acabado galvanizado y negro en los 15 cm inferiores del tramo que sobresalga del hombro de la vialidad.

Cuando los indicadores de alineamiento se coloquen del lado derecho del tránsito, el elemento reflejante debe ser color blanco. En carreteras de cuatro o más carriles en cuerpos separados, los indicadores de alineamiento que se coloquen en el lado izquierdo del tránsito deben tener el elemento reflejante de color amarillo.

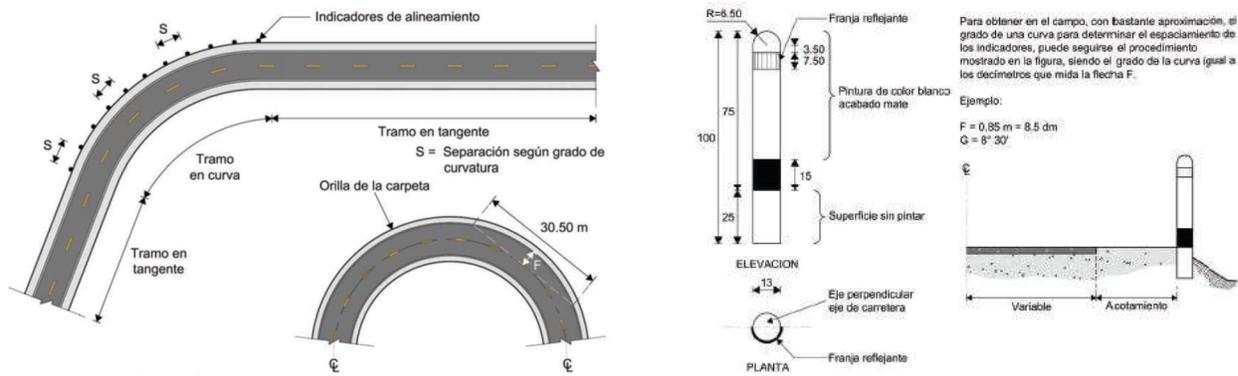


Figura 42. Ubicación de Indicadores de Alineamiento (OD-6)

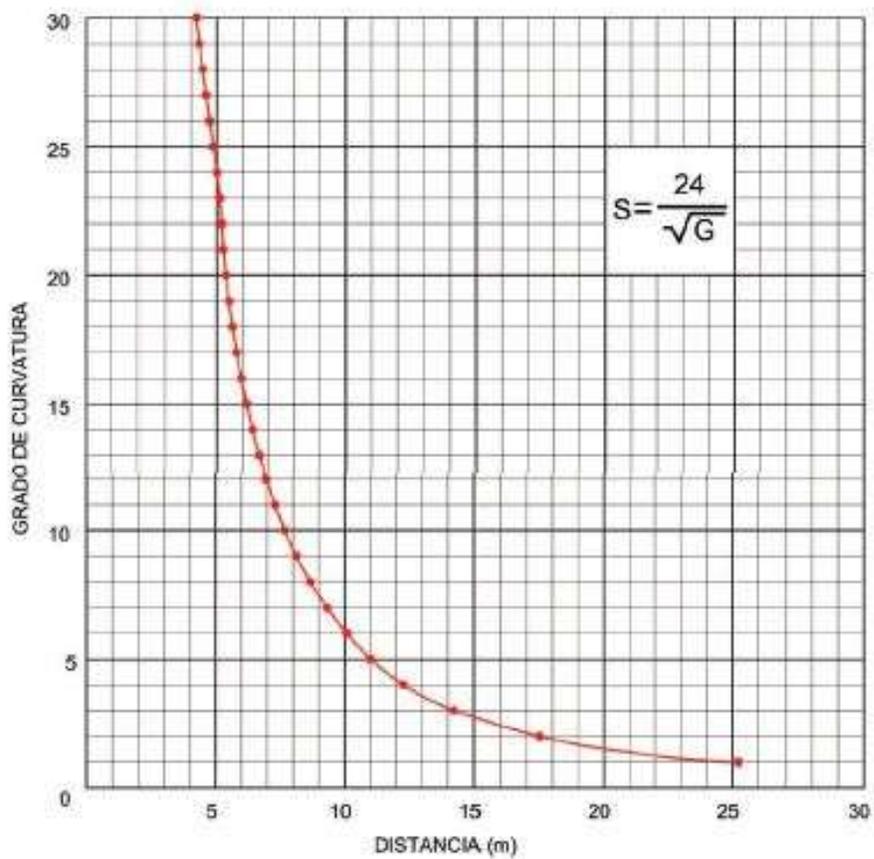


Figura 43. Distancia centro a centro de indicadores de alineamiento curvas horizontales

**Alertadores de salida de la vialidad (OD-10.3).** Se forma un estampado en los acotamientos y en las fajas separadoras centrales, un patrón de ranuras hechas mediante el desbastando marginal del pavimento con una máquina fresadora especial. (Figura 44)

Las ranuras son de forma rectangular y sección transversal cóncava, de 18 cm de ancho por 30 cm de largo y 1.3 cm de profundidad, con una tolerancia de 4.5 % para estas dimensiones. La separación entre ranuras es de 30 cm de eje a eje y se ubican a 30 cm de la raya de la orilla del arroyo.

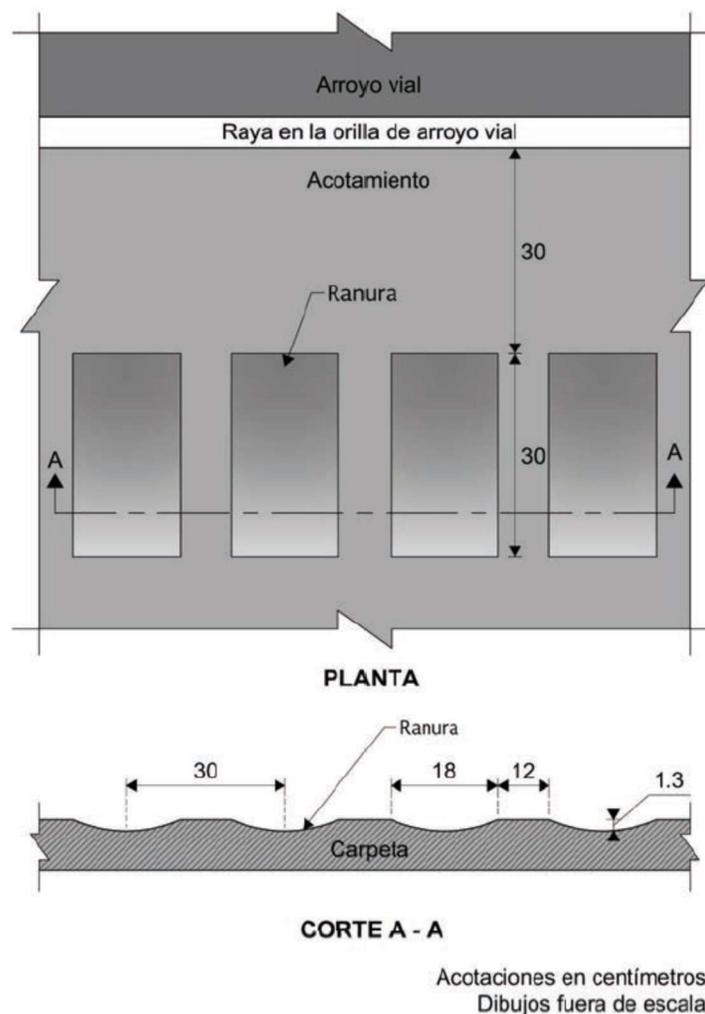


Figura 44. Alertadores de salida de la vialidad (OD-10.3)

**Ubicación:** Las ranuras se estampan en forma continua en toda la longitud del alertador de salida de la vialidad, cuando se trata de acotamientos y fajas separadoras con pavimento asfáltico.

**Indicadores de curva cerrada (OD-11).** Son señales bajas que se utilizan para indicar, mediante puntas de flecha, los cambios en el alineamiento horizontal de la carretera, con el propósito de proporcionar un énfasis adicional y una mejor orientación a los usuarios en las curvas cerradas. (Figura 45)



Figura 45. Indicadores de curva cerrada (OD-11)

**Forma:** Los tableros de los indicadores de curva cerrada deben ser rectangulares, con su mayor dimensión en posición vertical y con las esquinas redondeadas. El radio para redondear las esquinas debe ser de 4 cm.

**Tamaño:** Los tableros de los indicadores de curva cerrada, ya sean con ceja perimetral doblada o sin ella, deben tener las dimensiones indicadas en la Tabla 20

**Ubicación:** Los tableros de los indicadores de curva cerrada se deben colocar en todas las curvas cuya velocidad de operación sea menor de 80% de la velocidad de operación del tramo inmediato anterior a la curva, en la orilla exterior de dichas curvas si la vialidad es de dos carriles o en la orilla exterior de cada cuerpo si la vialidad es dividida.

Dimensiones de la señal (cm).	TIPO DE CARRETERA
60 x 76 (con ceja).	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
76 x 90 (con ceja).	Carretera de dos o más carriles por sentido de circulación.

Tabla 20. Dimensiones del tablero de Indicadores de Curva Cerrada

El espaciamiento de los tableros debe ser tal que el usuario siempre tenga en su ángulo visual por lo menos dos señales y deben estar orientados con su cara normal a la línea de aproximación del tránsito, de forma que sean visibles desde por lo menos 150 m antes de la curva, ver Tabla 21, si se desea utilizar un grado de curvatura intermedio, para obtener la distancia de espaciamiento entre cada indicador de curva cerrada, se debe utilizar la gráfica de la Figura 46.

**Contenido:** Los indicadores de curva cerrada deben tener una punta de flecha la cual debe indicar el lado hacia el que se desarrolle la curva que se señale, y su tamaño debe ser proporcional al tamaño del tablero.

**Color:** El color del fondo de los indicadores de curva cerrada debe ser amarillo reflejante y la punta de la flecha de color negro.

Grado de Curvatura	Distancia máxima del espaciamiento (m)
Menos de 3	40
3 a 5	24
6 a 10	12
11 a 15	8
16 a 20	6
21 a 25	5
26 a 30	4
más de 30	3

Tabla 21 Distancia máxima del espaciamiento para indicador de curva cerrada OD-11

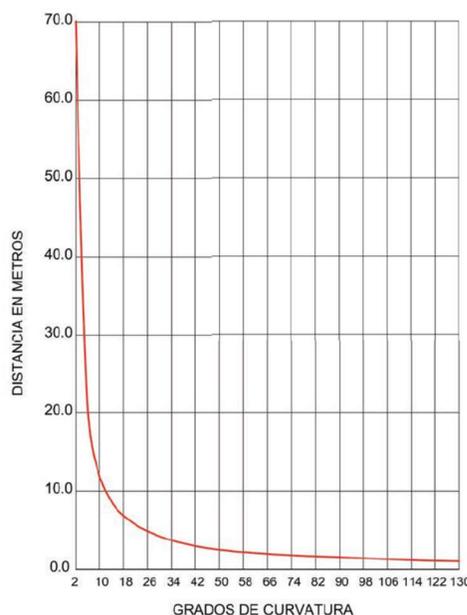


Figura 46. Distancia máxima de espaciamiento entre Indicadores de curva cerrada (OD-11)

## 2.4 Dispositivos de Seguridad.

**Barreras de protección (OD-4).** Son dispositivos que se instalan longitudinalmente en uno o en ambos lados del camino, con el objeto de impedir, por medio de la contención y del redireccionamiento, que algún vehículo fuera de control salga del camino, por fallas en la conducción, condiciones meteorológicas o fallas mecánicas.

Según su operación y ubicación, las barreras de protección se clasifican como lo indica la Tabla 22.

Clasificación	Tipos de Barrera
<b>OD-4.1</b>	<b>Barrera de orilla de corona.</b>
OD-4.1.3	Rígida (Defensa de acero o barrera monolítica o modulares de concreto u otros materiales).
<b>OD-4.2</b>	<b>Barrera separadora de sentidos de circulación.</b>
OD-4.2.2	Rígida (Defensa de acero o barrera monolítica o modulares de concreto u otros materiales).
<b>OD-4.3</b>	<b>Barrera de Transición.</b>
<b>OD-4.4</b>	<b>Secciones extremas.</b>
OD-4.4.1	Sección de amortiguamiento.
OD-4.4.2	Sección terminal.

Tabla 22. Barreras de Protección (OD-4).

**Barreras de orilla de corona (OD-4.1).** También conocidas como barreras laterales o defensas, son dispositivos de seguridad flexibles, semirrígidos o rígidos que se colocan en la orilla de las carreteras, en subtramos específicos donde exista un peligro potencial, como puede ser una curva cerrada, la altura excesiva de un terraplén o la cercanía de estructuras u objetos fijos, con el propósito de incrementar la seguridad de los usuarios evitando que los vehículos salgan del camino si el conductor pierde el control, siempre y cuando dichos vehículos circulen en las condiciones normales de operación para las que se diseñen las barreras, en cuanto a velocidad, masa y dimensiones. Son concebidas para recibir impactos sólo por uno de sus lados.

**Barreras separadoras de sentidos de circulación (OD-4.2).** También conocidas como barreras centrales, son dispositivos de seguridad flexibles, semirrígidos o rígidos que se colocan en caminos divididos para separar un arroyo vial de otro con flujo vehicular en sentido opuesto, con el propósito de impedir que algún vehículo abandone su arroyo vial e invada el otro, ya

sea por condiciones meteorológicas, por fallas mecánicas o de conducción. Son concebidas para recibir impactos por ambos lados.

**Barreras de transición (OD-4.3).** Barreras de orilla de corona o separadoras de sentidos de circulación, con arreglos y configuraciones particulares, que se colocan para conectar dos barreras comunes con niveles de contención o deflexión dinámica diferentes, o entre las barreras comunes y los parapetos de puentes o de estructuras similares, o entre aquellas y cualquier elemento lateral rígido como muros de contención y muros de entrada a túneles, entre otros, para lograr la transición progresiva del nivel de contención y la deflexión dinámica de las primeras al de los segundos, tanto en las aproximaciones como en las salidas de esas estructuras, con el propósito de evitar la deformación exagerada que resulta en ángulos excesivos de redireccionamiento con trayectorias peligrosas, el impacto de los vehículos en los elementos rígidos de las estructuras, con la consecuente desaceleración excesiva o la penetración de las barreras en los vehículos impactados a lo largo de la transición.

**Secciones extremas (OD-4.4).** Dispositivos conectados en los extremos de una barrera, ya sea de orilla de corona o separadora de sentidos de circulación, con el objeto de protegerla y reforzarla o disminuir el peligro que representa para los ocupantes de un vehículo el impacto en el extremo inicial de la barrera. Son secciones de amortiguamiento (OD-4.4.1) cuando se instalan para amortiguar el impacto potencial e impedir que la barrera penetre en el vehículo, o son terminales (OD-4.4.2) cuando se colocan para reforzar y proteger la barrera.

**Clasificación según el nivel de contención.** De acuerdo con las características, velocidad y ángulo de impacto de los vehículos que son capaces de contener y redireccionar, las barreras de orilla de corona y sentidos de circulación se clasifican en seis niveles de contención, según el nivel de prueba que satisfagan del Reporte 350 Procedimientos Recomendados para Evaluar el Desempeño de los Dispositivos de Seguridad de Carreteras del Programa Nacional de Cooperación e Investigación de carreteras de los Estados Unidos de América. 1993. (Tabla 23)

**Clasificación según la deflexión dinámica:** De acuerdo con la deflexión dinámica que pueden presentar las barreras de orilla de corona o separadoras de sentido de circulación al ser impactadas por el vehículo con la velocidad y el ángulo de impacto considerados en su diseño, se clasifican en:

**Flexibles:** Cuando su deflexión dinámica es mayor de 160 cm.

**Semirrígidas:** Cuando su deflexión dinámica es mayor de 70 cm y hasta 160 cm.

**Rígidas:** Cuando su deflexión dinámica es hasta 70 cm.

Nivel de Contención	Vehículos que contiene y redirecciona			Prueba			
	Designación	Vehículo	Masa Vehicular Kg	Nivel de Prueba	Velocidad de Impacto Km/h	Angulo de Impacto Grados	Condiciones
NC-1	Ap	Automovil	820	1	50	20	a)
	Ac	Camioneta	2000		50	25	
NC-2	Ap	Automovil	820	2	70	20	a)
	Ac	Camioneta	2000		70	25	
NC-3	Ap	Automovil	820	3	100	20	a)
	Ac	Camioneta	2000		100	25	
NC-4	Ap	Automovil	820	4	100	20	a) y b)
	Ac	Camioneta	2000		100	25	
	C2	Camión unitario	8000		80	15	
NC-5	Ap	Automovil	820	5	100	20	a) y b)
	Ac	Camioneta	2000		100	25	
	T3-S2	Tracto camión articulado	36000		80	15	
NC-6	Ap	Automovil	820	6	100	20	a) y b)
	Ac	Camioneta	2000		100	25	
	T3-S2	Tracto camión articulado tipo tanque	36000		80	15	

Tabla 23. Clasificación de las barreras de orilla de corona y separadoras de sentidos de circulación según su nivel de contención.

## Utilización de barreras de orilla de corona y separadoras de sentidos de circulación (OD-4.1 Y OD-4.2).

**Barrera de orilla de corona (OD-4.1).** Se deben instalar en aquellos lugares de las carreteras, donde exista el riesgo de que ocurra un accidente que pueda ocasionar muertos o lesionados graves, cuando algún vehículo salga del camino en caso de que el conductor pierda su control, ya sea por la altura e inclinación de los taludes de terraplenes o de los balcones, la existencia de una curva horizontal, la cercanía a obstáculos laterales o para proteger a peatones o ciclistas que convivan con el tránsito vehicular bajo condiciones especiales, considerando que:

**En terraplenes:** Los factores que determinan la necesidad de una barrera de orilla de corona en un terraplén, ya sea en tangente o en curva, son la altura y la pendiente de sus taludes, como se muestra en la figura, en la que el punto definido por la altura y la pendiente determina si se debe o no colocar la barrera, según el área donde caiga dicho punto. (Figura 47)

**En curvas horizontales:** Se debe colocar barreras de orilla de corona en cada curva horizontal cuya velocidad de proyecto sea menor de la velocidad de operación del tramo inmediato anterior a la curva. Estas barreras se deben colocar en la orilla exterior de dichas curvas si la carretera es de dos carriles o en la orilla exterior de cada sentido de circulación si la carretera cuenta con barrera separadora de sentidos de circulación o es de cuerpos separados.

**Por obstáculos laterales:** Se deben colocar barreras de orillas de corona cuando existan obstáculos laterales ubicados dentro de una franja de 9 m de ancho, adyacente al arroyo vial de la carretera o en la franja divisoria cuando se trate de cuerpos separados, dependiendo del tipo y la cercanía de esos obstáculos.

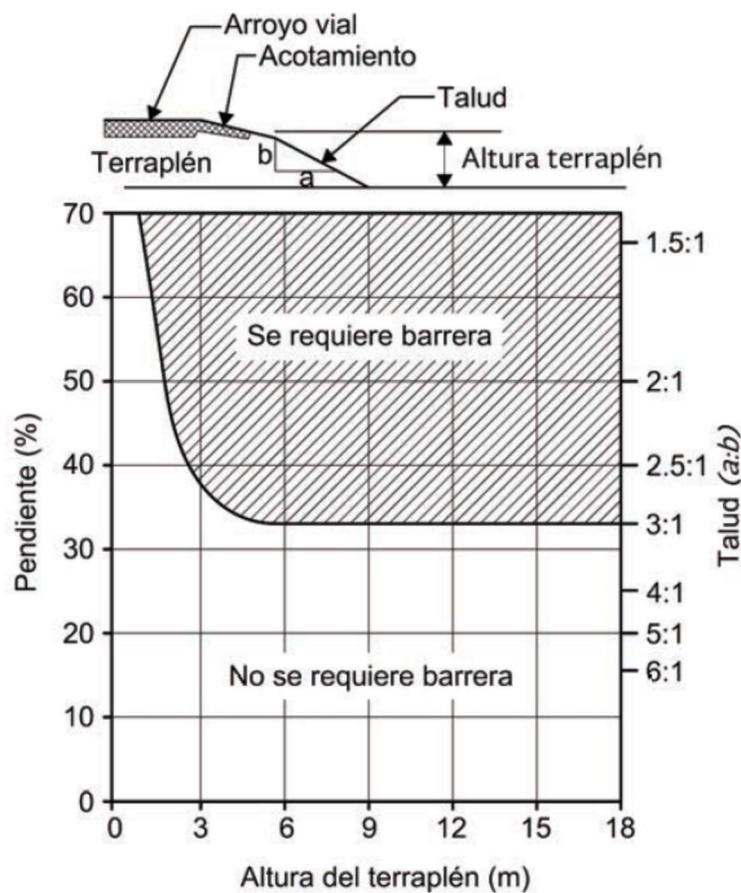


Figura 47. Instalación de barreras de orilla de corona (OD-4.1) en terraplenes y balcones.

**En carreteras con acotamiento:** Las barreras de orilla de corona se deben ubicar fuera del mismo, en su lado exterior, de manera que ningún elemento de las barreras lo invada. Entre el borde exterior de los postes de la barrera y el hombro del talud, debe de quedar un espacio libre de al menos 50 cm y el eje horizontal del elemento de contención de la barrera

debe de quedar sobre la superficie de acotamiento, a la altura especificada en el diseño de la barrera que se utilice. (Figura 48)

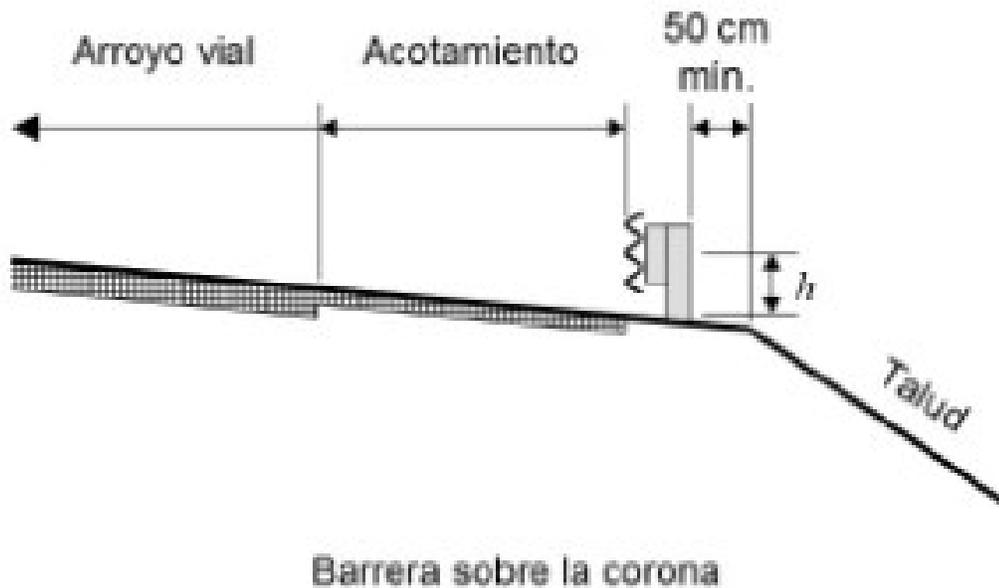


Figura 48. Ubicación de barreras de orilla de corona

**Barrera separadora de sentidos de circulación (OD-4.2).** Las barreras separadoras de sentidos de circulación se deben instalar en las fajas separadoras o camellones de las carreteras de dos o más carriles por sentido de circulación, para impedir que los vehículos invadan los carriles de sentido opuesto y evitar que se produzcan colisiones frontales.

En situaciones de conducción normal, cuando la faja separadora o el camellón tenga un ancho mayor de 10 m, no se requieren barreras separadoras de sentidos de circulación, ya que en la mayoría de los casos los vehículos errantes se pueden detener en esa distancia, antes de invadir los carriles opuestos. Sin embargo, es recomendable analizar si se justifica su instalación por un motivo operacional o por que se trate de un lugar donde frecuentemente ocurran accidentes con víctimas.

Una vez determinados los sitios donde se justifica instalar barreras de orilla de corona o separadoras de sentidos de circulación, se debe seleccionar su tipo en función de su nivel de contención y de su deflexión dinámica, considerando lo siguiente:

**Selección según el nivel de contención:** Con base en la composición del flujo vehicular en términos del tránsito diario promedio anual (TDPA) y la velocidad de operación en el subtramo donde se emplazarán las barreras de orilla de corona o separadoras de sentidos de circulación, que se esperan en los siguientes 5 años, en la siguiente tabla se determina el nivel de contención mínimo que debe tener la barrera:

Velocidad de operación km/h	Nivel de contención (NC) <sup>1</sup> mínimo de la barrera				
	Caminos de dos carriles, uno por sentido de circulación			Caminos de dos o más carriles por sentido de circulación	
	TDPA			TDPA	
	< 1 000	1 000-99 999	> 10 000	< 1 000	> 10 000
Hasta 50	NC-1	NC-1	NC-1	NC-1	NC-2
51-70	NC-2	NC-2	NC-2	NC-2	NC-3 <sup>(2)</sup>
71-100	NC-3	NC-3 <sup>(2)</sup>	NC-3 <sup>(2-3)</sup>	NC-3 <sup>(2-3)</sup>	NC-3 <sup>(2-3)</sup>
101-120	NC-3	NC-3 <sup>(2-3)</sup>	NC-4 <sup>(4)</sup>	NC-4 <sup>(4)</sup>	NC-5

Tabla 24. Nivel de contención mínimos según las características del TDPA y la velocidad de operación

**Ancho de trabajo.** Una vez definida la ubicación lateral de una barrera de orilla de corona o separadora de sentidos de circulación, se determina su ancho de trabajo, considerando lo siguiente:

Para las barreras de orilla de corona desplantadas sobre la corona de los terraplenes, en tangentes o en curvas, se debe considerar un ancho de trabajo máximo de 160 cm y no más de 120 cm cuando se desplantan en el talud. (Figura 49)

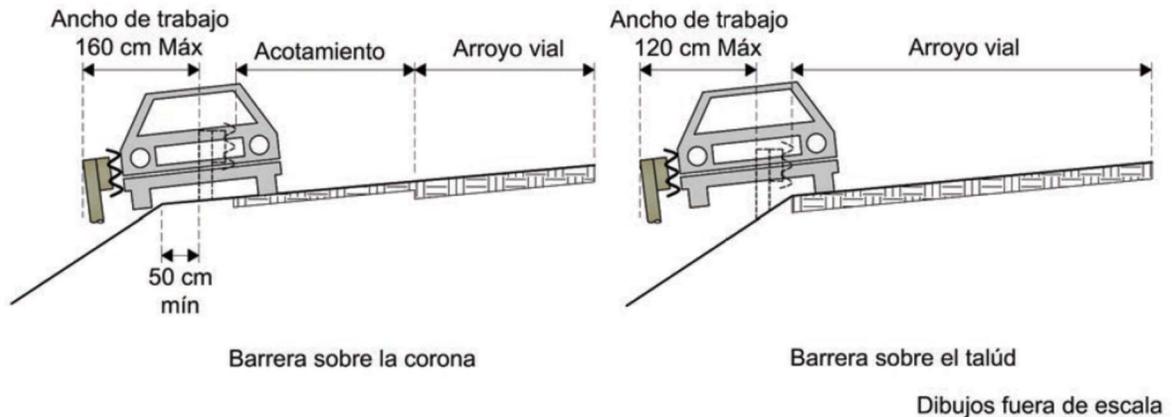


Figura 49. Anchos de trabajo para barrera de orilla de corona (OD-4.1) en terraplenes y balcones

Cuando existan obstáculos laterales que representen peligro, en tangentes o en curvas, el ancho de trabajo máximo de las barreras de orilla de corona corresponde al espacio libre disponible entre la barrera y el obstáculo. (Figura 50)

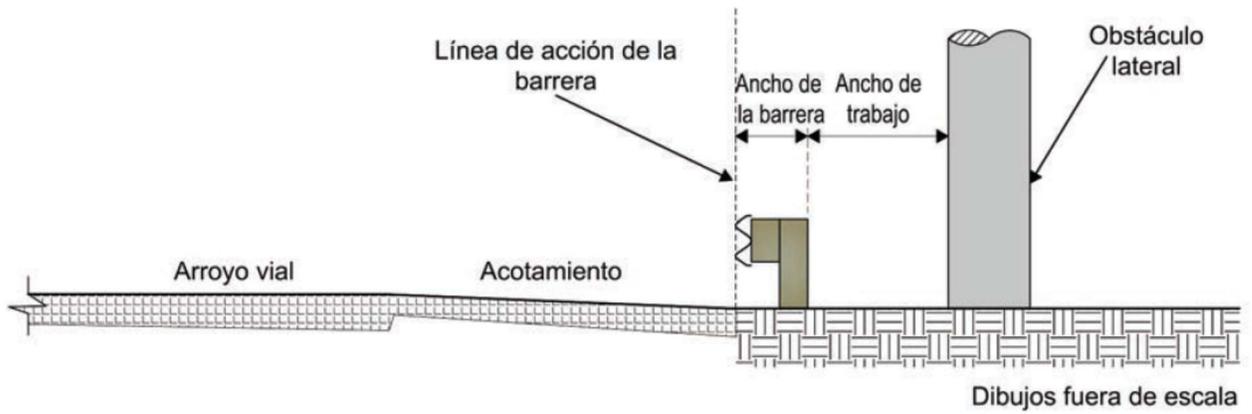


Figura 50. Anchos de trabajo para barrera de orilla de corona (OD-4.1) para obstáculos laterales

Para las barreras separadoras de sentidos de circulación, el ancho de trabajo está limitado por el espacio libre disponible entre la barrera y el lado exterior del acotamiento del carril que se desea proteger. (Figura 51)

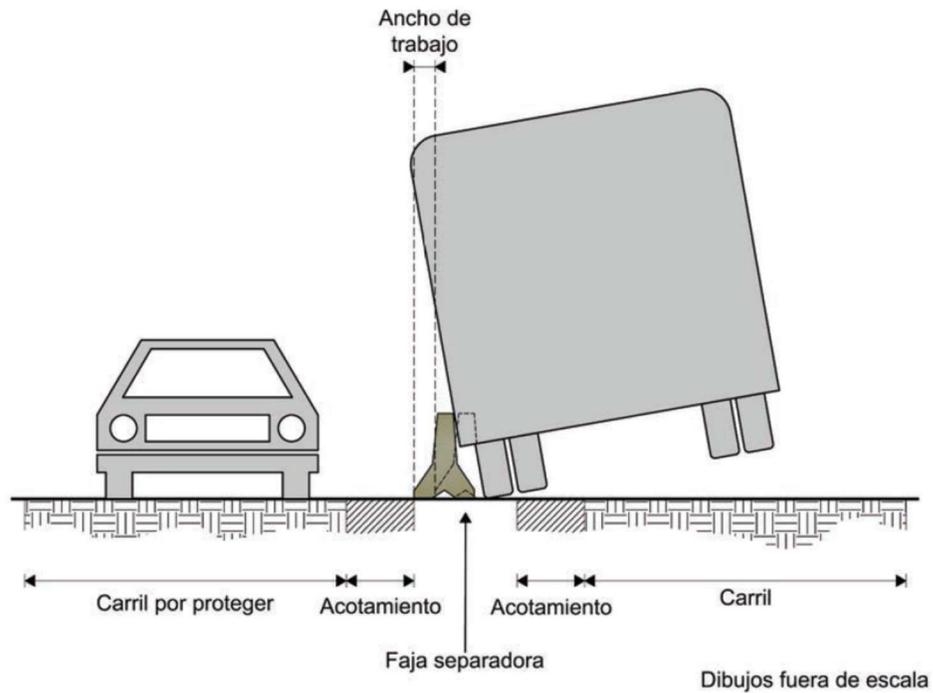


Figura 51. Anchos de trabajo para barrera separadora de sentido de circulación (OD-4.2)

Una vez determinado el ancho de trabajo, se selecciona una barrera de orilla de corona o separadora de sentidos de circulación del tipo requerido, que satisfaga el nivel de contención determinado y que tenga una deflexión dinámica igual que el ancho de trabajo o menor.

Para un buen desempeño de las barreras de orilla de corona y separadoras de sentidos de circulación, flexibles, semirrígidas o rígidas, se debe respetar la interacción entre los postes y el suelo. Las barreras semirrígidas y rígidas pueden no funcionar adecuadamente si los postes están ahogados en concreto por lo que estos se deben hincar en el suelo por medios mecánicos, salvo que el detalle o las especificaciones del sistema de barrera aprobado, contenido en el certificado de cumplimiento, indique lo contrario. Las barreras flexibles pueden contar con postes ahogados en concreto o pueden ser hincados en el suelo por medios mecánicos, según lo indique el detalle o las especificaciones del sistema de barrera aprobado, contenido en el certificado de cumplimiento.

### **Emplazamiento:**

***Emplazamiento lateral de las barreras de orilla de corona.*** El emplazamiento lateral de las barreras de orilla de corona requiere considerar la distancia entre el arroyo vial y la barrera, la pendiente transversal y el ángulo entre la barrera y el camino.

***Distancia de la orilla del arroyo vial a la barrera de orilla de corona.*** Para la determinación de la distancia lateral de la barrera a la orilla del arroyo vial se debe considerar lo siguiente:

- a) Una barrera de orilla de corona instalada lo más lejos posible del arroyo vial brinda mejores oportunidades al conductor de un vehículo errante de retomar su control y evitar un accidente grave; además de que se aumenta la distancia de visibilidad, especialmente al aproximarse a una intersección o en curvas horizontales. Siempre que sea posible esta distancia debe ser uniforme a lo largo de la carretera o vialidad.
- b) Instalar barreras de orilla de corona excesivamente lejos del arroyo vial, puede resultar en mayores ángulos de impacto, con lo que se reduce el nivel de contención deseado o se incrementa la deflexión dinámica de la barrera con respecto a la requerida.
- c) La distancia desde el borde del arroyo vial, más allá de la cual una barrera de orilla de corona o separadora de sentidos de circulación no es percibida como un obstáculo y no ocasiona que el conductor de un vehículo reduzca la velocidad o cambie de carril, se conoce como distancia de cautela, la que debe estar dentro de los rangos que se indican en la tabla siguiente, en función del número de carriles de un mismo sentido de circulación y de la velocidad de operación.
- d) El área comprendida dentro de la distancia de cautela debe ser sensiblemente plana y estar libre de obstáculos laterales.
- e) Los acotamientos deben estar totalmente alojados dentro de la distancia de cautela.

Número de carriles en un mismo sentido	Velocidad de operación, km/h			
	Hasta 50	60-70	80-100	< 110
	Distancia de cautela mínima, m			
1	0.5	1.5	2.0	2.5
2	0.5	1.5	2.0	2.5
3	0.5	0.5	2.0	2.5

Tabla 25. Distancia de cautela mínima para el emplazamiento lateral de barreras de orilla de corona.

**Pendiente transversal.** A fin de asegurar el correcto desempeño de la barrera durante un impacto, se requiere que la superficie entre el arroyo vial y la barrera sea uniforme, con una pendiente transversal no mayor de 10 %, sin escalones, cunetas o bordillos, entre otros. (Figura 52)

En terraplenes de reciente construcción en los que sea necesaria la construcción de un bordillo, éste se colocará en el hombro del terraplén, atrás de la barrera.

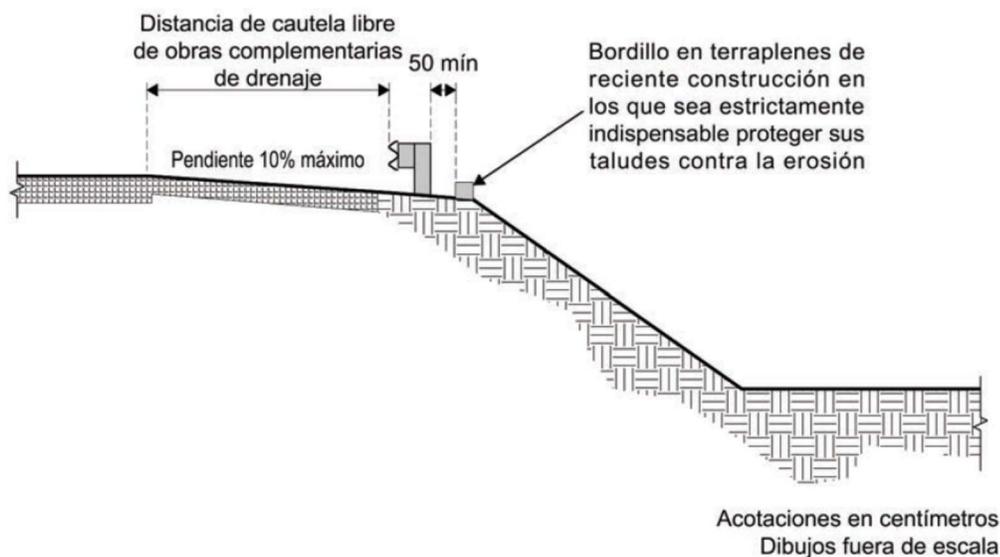


Figura 52. Pendiente transversal dentro de la distancia de cautela

**Esviaje de las barreras de orilla de corona.** Una barrera de orilla de corona se considera esviada cuando no es paralela al borde del arroyo vial, lo que se debe hacer al inicio de la barrera para disminuir su longitud, así como la percepción de angostamiento del arroyo vial. Los valores de esviaje máximo para barreras de orilla de corona semirrígidas y rígidas se muestran en la siguiente tabla 26, en función de la velocidad de operación. Para barreras de orilla de corona flexibles no se recomienda el esviaje.

Velocidad De Operación km/h	Esviaje máximo de barreras de orilla de corona a: b	
	Semirrígidas	Rígidas
	>110	15: 1
100	14: 1	18: 1
90	12: 1	16: 1
80	11: 1	14: 1
70	10: 1	12: 1
60	8: 1	10: 1
50	7: 1	8: 1

Tabla 26. Esviaje máximo para el diseño de barreras de orilla de corona.

**Emplazamiento longitudinal de las barreras de orilla de corona.** El emplazamiento longitudinal de las barreras de orilla de corona comprende la determinación de la longitud de barrera necesaria para evitar que un vehículo fuera de control salga a una superficie no transitable o impacte contra un obstáculo lateral.

La longitud de barrera de orilla de corona, necesaria para que un vehículo fuera de control no salga hacia el talud de un terraplén no transitable, corresponde a la longitud del terraplén que, por su altura y pendiente, más las longitudes previa y posterior requeridas para cubrir completamente la situación de riesgo, sin considerar la longitud adicional que proveen las secciones extremas de la barrera.

**Emplazamiento lateral de barreras separadoras de sentidos de circulación.** El emplazamiento lateral de las barreras separadoras de sentidos de circulación requiere considerar la configuración transversal de la faja separadora o del camellón, así como el ancho de trabajo disponible, tomando en cuenta lo siguiente:

Si la faja separadora o el camellón tiene una superficie sensiblemente plana, con pendientes transversales no mayores de 10 % (talud de 10:1), sin desniveles que produzcan una guía forzada de las ruedas del vehículo sin control y sin obstáculos tales como bordillos, cunetas o similares, entre el borde del arroyo vial y la barrera, ésta se debe emplazar al centro de la faja o camellón. (Figura 53)

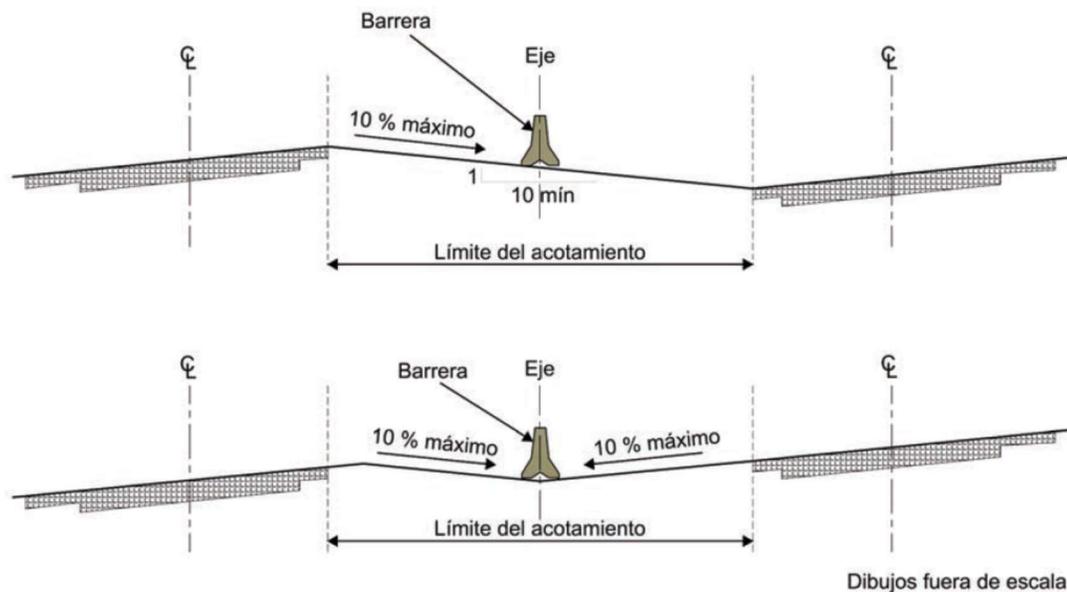


Figura 53. Emplazamiento lateral de barreras separadoras de sentidos de circulación (OD-4.2) en fajas con pendientes transversales máximas de 10% sin obstáculos

**Emplazamiento longitudinal de las barreras separadoras de sentidos de circulación.** Para el emplazamiento longitudinal de las barreras separadoras de sentidos de circulación se debe considerar lo siguiente:

Las barreras separadoras de sentidos de circulación se deben emplazar a todo lo largo de las fajas separadoras o los camellones que la requieran, considerando que en sus extremos se deben colocar sus secciones de amortiguamiento.

Si en algún tramo de la faja separadora o del camellón se requieren barreras de orilla de corona, la barrera separadora de sentidos de circulación se llevará hasta un sitio tal que la conexión entre ésta y las primeras pueda hacerse mediante barreras de transición, con el esviaje máximo en función de la velocidad de operación.

**Barrera de transición (OD-4.3).** Se deben utilizar barreras de transición cuando se requiera conectar dos barreras, ya sean de orilla de corona o separadoras de sentidos de circulación, que tengan niveles de contención o deflexiones dinámicas diferentes, o conectar las barreras con los parapetos de puentes o estructuras similares, u otros elementos estructurales rígidos como muros de contención y muros de entrada a túneles, entre otros. La barrera de transición debe proveer un cambio gradual de rigidez, es decir, del nivel de contención y de la deflexión dinámica, en la zona de aproximación al elemento más rígido, capaz de evitar la deformación exagerada por el impacto de un vehículo, que resulta en ángulos excesivos de redireccionamiento con trayectorias peligrosas, o el impacto de los vehículos en los

elementos rígidos de las estructuras, con la consecuente desaceleración excesiva o la penetración de las barreras en los vehículos impactados a lo largo de la transición.

Cada transición está en función de las características específicas de las barreras por unir, por lo que en cada caso debe seleccionarse la transición adecuada que haya mostrado buen comportamiento.

**Longitud de transición.** La transición se hará gradualmente aumentando la rigidez de la barrera en la aproximación al elemento más rígido, en un largo de 10 a doce 12 veces la diferencia entre las deflexiones normales de ambos elementos. Por ejemplo, al conectar una barrera metálica cuya deflexión normal es de un 1 metro, con una barrera rígida cuya deflexión normal es de cero 0 metros, la diferencia entre sus deflexiones normales es de un 1 metro y el largo del tramo de transición entre estos sistemas sería de 10 a doce 12 metros. Esto se puede lograr mediante una combinación de las siguientes acciones: disminuir gradualmente el espaciamiento entre postes, aumentar la sección de los postes y reforzar la sección de la viga acanalada de dos o tres crestas, sobreponiendo dos vigas acanaladas adicionales, una adelante de la otra o usando vigas acanaladas de mayor espesor. Todos los elementos de la barrera de transición tendrán un diseño que evite el impacto vehicular en postes u otros elementos del sistema.

**Sección de transición.** Las secciones de transición que se utilicen para unir un tramo de barrera de acero con vigas acanaladas de dos crestas con otro tramo con vigas acanaladas de tres crestas, o viceversa, tendrán en uno de sus extremos la misma sección transversal que la de las vigas de dos crestas y, en el otro, la de las vigas de tres crestas. Cuando sea necesario pasar de una barrera de acero de dos crestas a un elemento muy rígido, la transición será una barrera de acero de tres crestas unida a la de dos mediante una sección de transición.

(Figura 54)

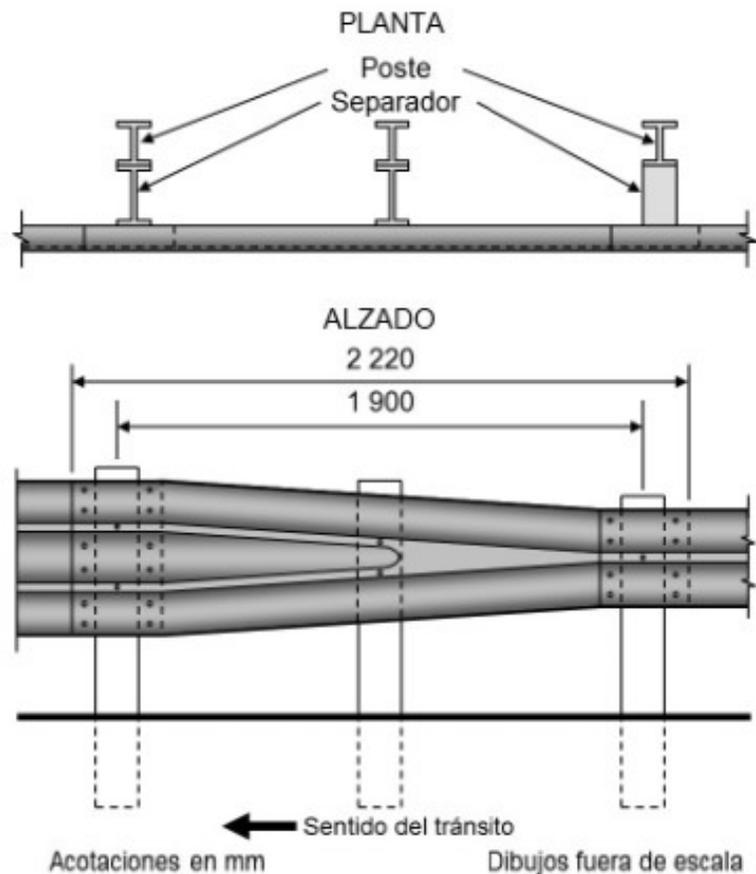


Figura 54. Sección de transición para unir vigas acanaladas de dos y tres crestas.

**Secciones extremas de barreras (OD-4.4).** Para asegurar el correcto y seguro funcionamiento de cada barrera, se deben diseñar con dos secciones extremas, una al inicio y otra al final de cada tramo de barrera según sea necesario.

**Secciones de amortiguamiento (OD-4.4.1)** Las secciones extremas deben ser secciones de amortiguamiento cuando se colocan en el extremo de la barrera en el que un vehículo que se aproxima a ella se pueda impactar de frente en ese extremo.

Clasificación según su modo de operación:

- Las secciones de amortiguamiento se clasifican según su modo de operación y según su nivel de prueba, como se indica a continuación:
  - Redireccionables – No traspasables (RNT)
  - Redireccionables – Traspasables (RT)
  - No redireccionables (NR)

**Secciones de Amortiguamiento Redireccionables–No traspasables (OD-4.4.1/RNT).** Son diseñadas para absorber toda la energía de un impacto, frontal o angular, en su extremo inicial, desacelerando al vehículo por diversos mecanismos, ya sea cortando o deformando placas de acero, comprimiendo cartuchos deformables u otro mecanismo, hasta detener el vehículo en forma controlada y segura. Si el impacto es angular y se produce pasado el extremo inicial, el sistema absorbe parte de la energía del vehículo y lo redirecciona hacia el arroyo vial. Dependiendo de su configuración, pueden resistir impactos por uno o por ambos lados. Estos dispositivos son apropiados en lugares donde existen condiciones geométricas restringidas o donde se requiera evitar que los vehículos invadan los carriles de sentido opuesto. (Figura 55 y 56)

**Secciones de Amortiguamiento Redireccionables – Traspasables (OD-4.4.1/RT).** Son diseñadas para absorber toda la energía de un impacto frontal en su extremo inicial, desacelerando el vehículo por diversos mecanismos, ya sea cortando o deformando placas de acero, comprimiendo cartuchos deformables u otro mecanismo, hasta detener el vehículo en forma controlada y segura. Si el impacto es angular y se produce en el extremo inicial, el vehículo puede traspasar el sistema después de transferir una parte de su energía cinética al dispositivo. Si el impacto es angular y se produce pasado el extremo inicial, el sistema absorbe parte de la energía del vehículo y lo redirecciona hacia el arroyo vial. Dependiendo de su configuración, pueden resistir impactos por uno o por ambos lados.

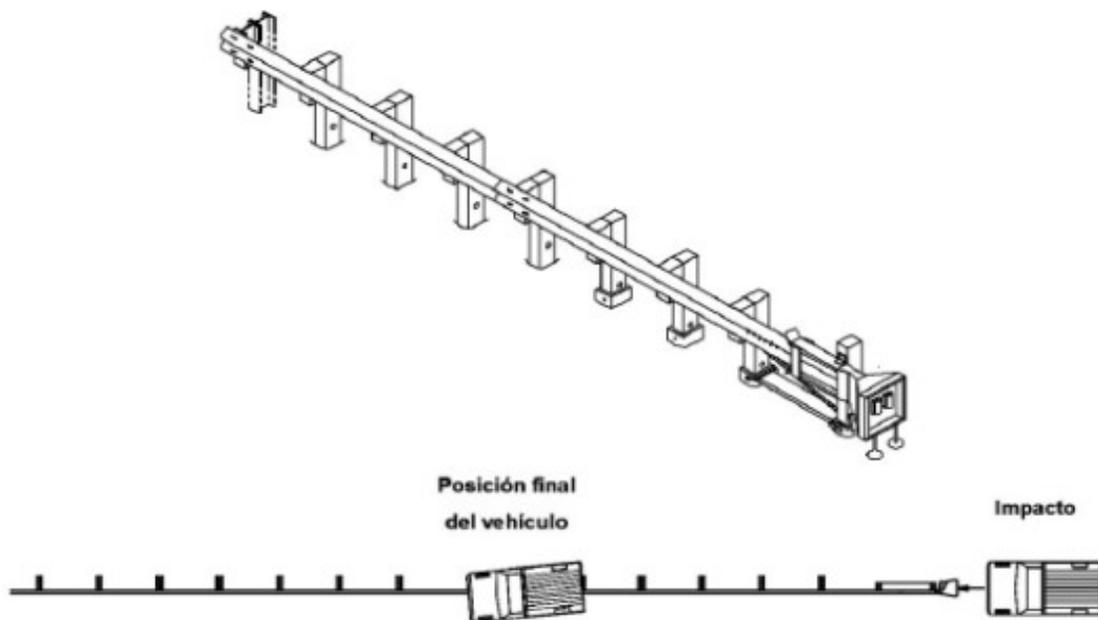


Figura 55. Amortiguador de impacto Redireccionable-No Traspasable (OD-4.4.1/RNT) en barrera de orilla de corona paralela al arroyo vial (OD-4.1.1 Y OD-4.1.2)

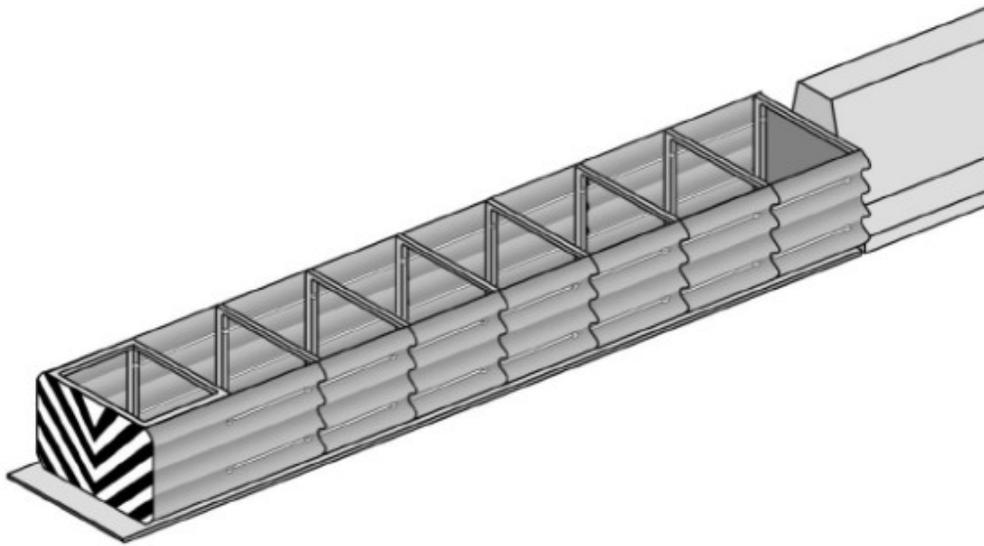


Figura 56. Sección de amortiguamiento Redireccionable-No Traspasable (OD-4.4.1/RNT) en barrera separadora de sentidos de circulación (OD-4.2.3).

Estos dispositivos son apropiados en lugares donde existe un espacio transitable limitado detrás del dispositivo en donde el vehículo que lo traspase pueda tener tiempo y espacio para detenerse antes de impactar algún objeto fijo o caerse por un terraplén no transitable. (Figura 57)

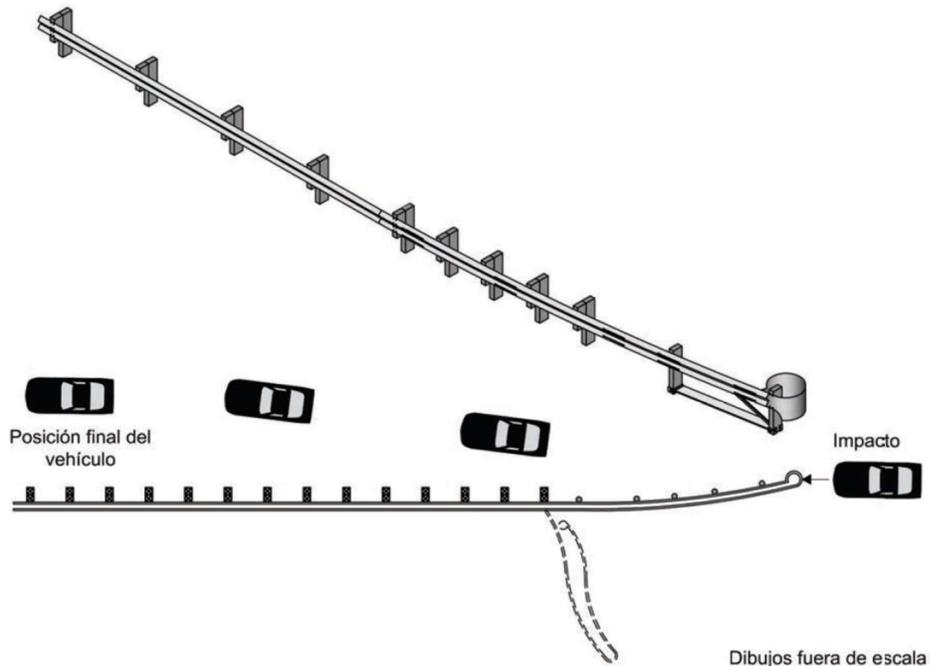


Figura 57. Amortiguador de impacto Redireccionable - Traspasable (OD-4.4.1/RT) en barrera de orilla de corona no paralela al arroyo vial (OD-4.1.2)

**Secciones de Amortiguamiento No Redireccionables (OD-4.4.1/NR).** Son diseñadas para absorber toda la energía de un impacto frontal en su extremo inicial, por transferencia del impulso a partículas de arena, agua u otro material contenido en recipientes especialmente diseñados, por lo que desaceleran al vehículo hasta detenerlo en forma controlada y segura. Estos dispositivos no tienen capacidad de contener ni redireccionar a un vehículo que lo impacte por un costado. Son apropiados en lugares donde existe un amplio espacio y terreno transitable detrás de ellos. Por lo general son destruidos durante el impacto, resultando irrecuperables después del mismo. Impactos angulares cercanos al final del dispositivo pueden resultar en desaceleraciones críticas para los vehículos. (Figura 58)

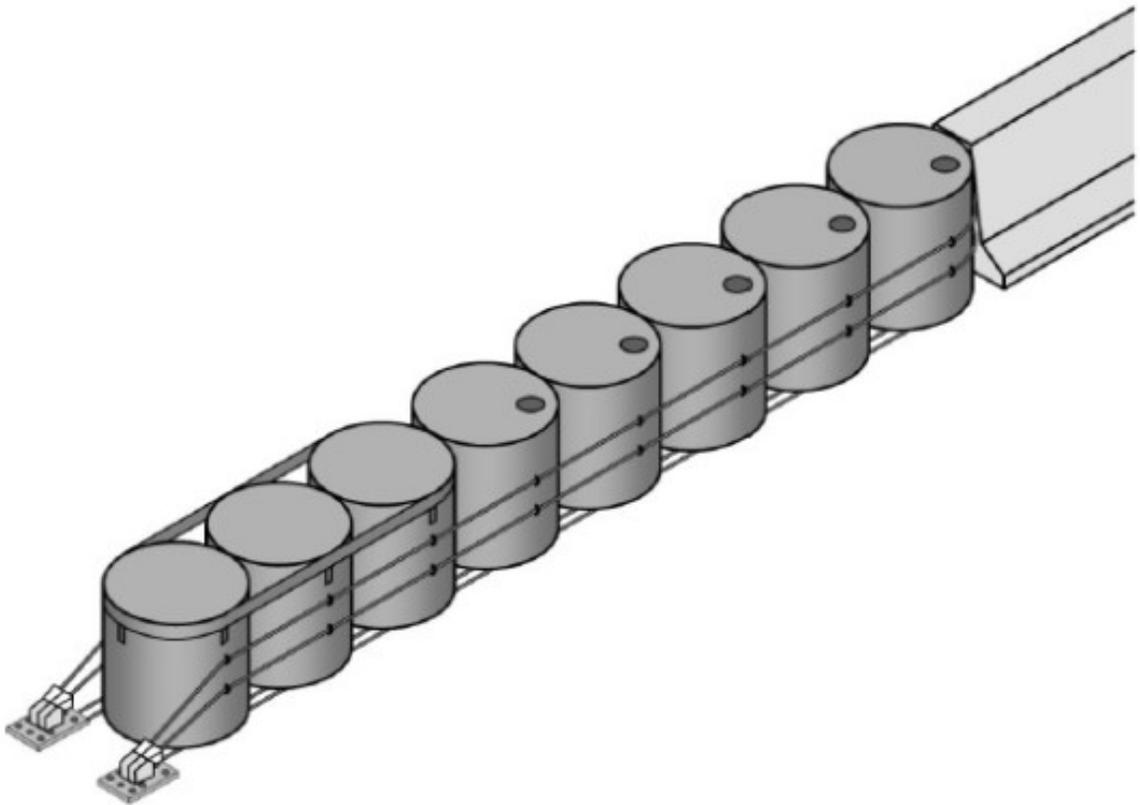


Figura 58. Sección de amortiguamiento Redireccionable – Traspasable  
(OD-4.4.1/RT)

## Clasificación de las secciones de amortiguamiento según el nivel de contención

De acuerdo con las características, velocidad y ángulo de impacto de los vehículos que son capaces de contener y, en su caso, redireccionar, las secciones de amortiguamiento se clasifican en los tres niveles de contención que se indican en la tabla 27.

Nivel de Contención	Vehículos que contiene y redirecciona			Prueba		
	Designación	Vehículo	Masa Vehicular Kg	Nivel de Prueba	Velocidad de Impacto Km/h	Angulo de Impacto Grados
NC-1	Ap	Automóvil	820	1	50	0 y 15
	Ac	Camioneta	2000		50	0, 15 y 20
NC-2	Ap	Automóvil	820	2	70	0 y 15
	Ac	Camioneta	2000		70	0, 15 y 20
NC-3	Ap	Automóvil	820	3	100	0 y 15
	Ac	Camioneta	2000		100	0, 15 y 20

Tabla 27. Clasificación de las secciones de amortiguamiento según su nivel de contención.

**Secciones terminales (OD-4.4.2).** Las secciones extremas deben ser secciones terminales cuando se colocan en el extremo de una barrera de orilla de corona para reforzarla y protegerla, cuando sea reducido el riesgo de que un vehículo se impacte de frente en ese extremo. Se deben instalar sólo en el extremo final de dichas barreras en el sentido de circulación del tránsito, cuando las carreteras sean de cuerpos separados o de dos o más carriles por sentido de circulación con barreras separadoras de sentidos de circulación. (Figura 59)

Las secciones terminales pueden ser para barreras de orilla de corona de acero con vigas acanaladas de dos o tres crestas:

- Secciones terminales sencillas también llamadas tipo “cola de pato”, que se deben colocar sólo cuando el extremo final de la barrera en el sentido de circulación del tránsito sea esviado.

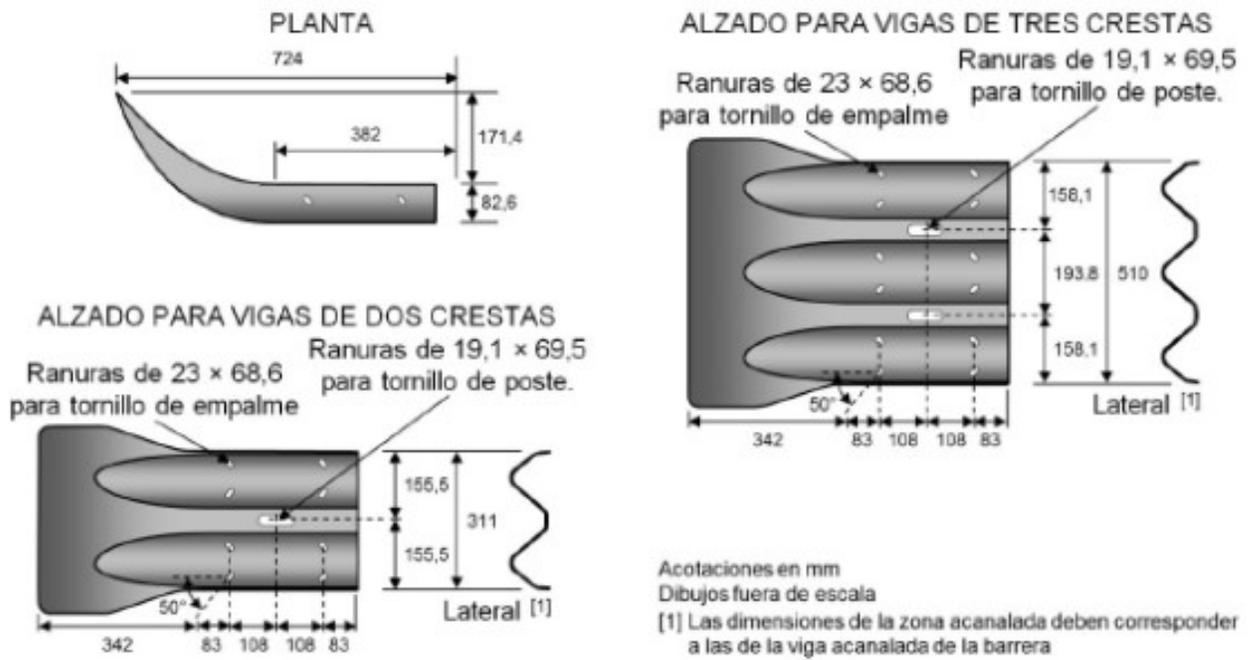


Figura 59. Secciones terminales sencillas para vigas acanaladas de dos y tres crestas (OD-4.4.2/S)

- Secciones terminales aterrizadas que se deben colocar sólo en el extremo final de la barrera en el sentido de circulación del tránsito, cuando ésta sea paralela al arroyo vial en toda su longitud. (Figura 60)

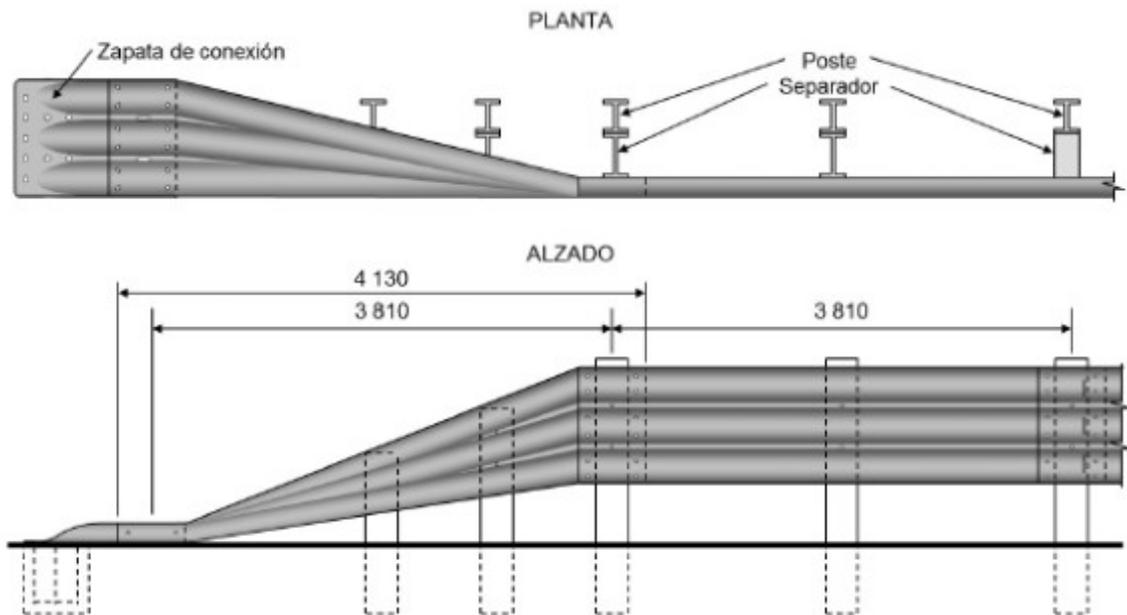


Figura 60. Sección terminal aterrizada para vigas acanaladas de dos y tres crestas (OD-4.4.2/A)

**Amortiguador de impacto (OD-14).** Dispositivos que se instalan inmediatamente antes de un elemento rígido ubicado a un lado del arroyo vial, con el objeto de impedir que se impacte contra ese elemento algún vehículo que salga de la vialidad por fallas en la conducción, condiciones meteorológicas o por fallas mecánicas, deteniéndolo en forma controlada y, en su caso redireccionándolo adecuadamente hacia el arroyo vial. (Figura 61 y Tabla 28)

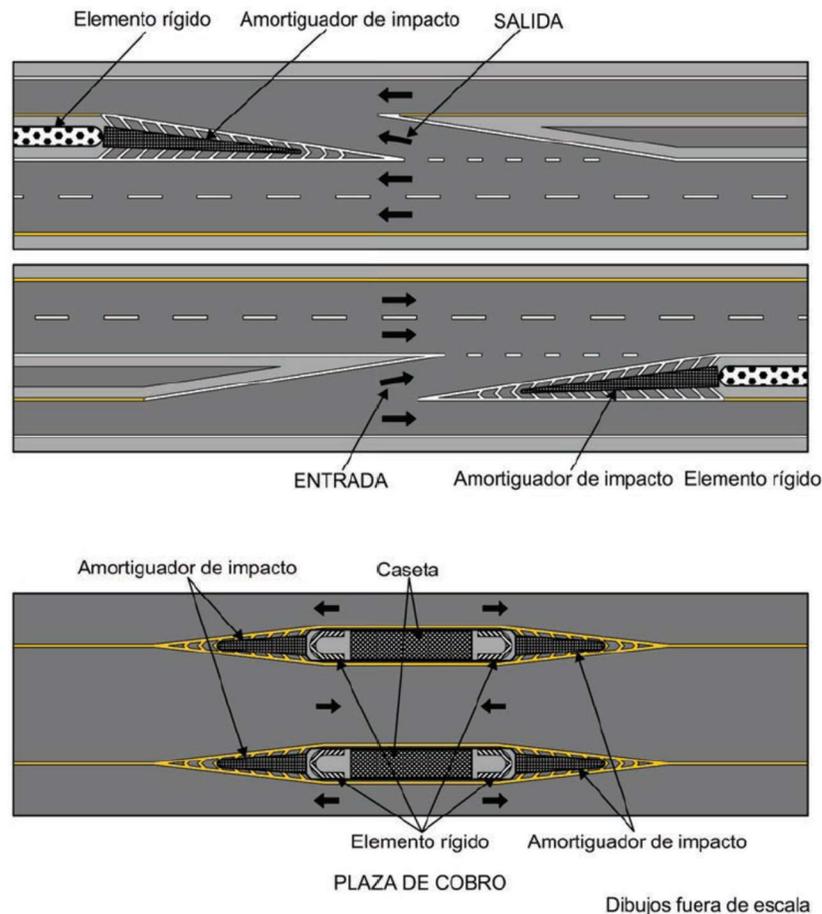
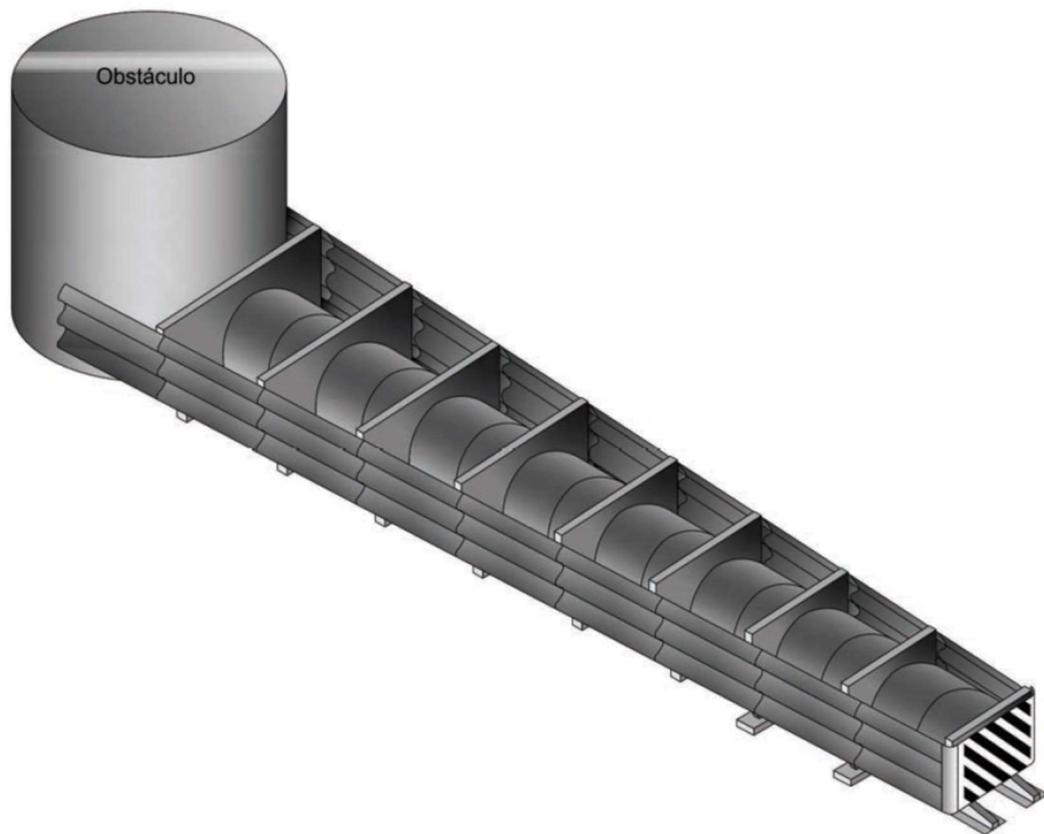


Figura 61. Esquema de ubicación de amortiguadores de impacto

Designación	Tipos de amortiguador
OD-14	Amortiguador de impacto
OD-14/RNT	Redireccionables - No traspasables
OD-14/RT	Redireccionables - Traspasables
OD-14/NR	No redireccionables
OD-14/M	Móviles

Tabla 28. Amortiguadores de Impacto

**Amortiguadores de impacto Redireccionables – No traspasables (OD-14/RNT).** Son los diseñados para absorber toda la energía de un impacto, frontal o angular, en su extremo inicial, desacelerando al vehículo por diversos mecanismos, ya sea cortando o deformando placas de acero, comprimiendo cartuchos deformables u otro mecanismo, hasta detener el vehículo en forma controlada y segura. Si el impacto es angular y se produce pasado el extremo inicial, el sistema absorbe parte de la energía del vehículo y lo redirecciona hacia el arroyo vial. Dependiendo de su configuración, pueden resistir impactos por uno o por ambos lados, como el ilustrado esquemáticamente en la Figura 62. Son apropiados en lugares donde existan condiciones geométricas restringidas o donde se requiera evitar que los vehículos invadan los carriles adyacentes.



Dibujos fuera de escala

Figura 62. Amortiguador de impacto Redireccionable – No Traspasable (OD-14/RNT)

**Botones reflejantes, delimitadores y botones (DH).** Son dispositivos que se colocan en estructuras adyacentes. Que tienen un elemento reflejante en una o en ambas caras, dispuestos de tal forma que al inducir en ellos la luz proveniente de los faros de los vehículos se refleje hacia los ojos del conductor en forma de un haz luminoso.

Según su utilización, los reflejante de los botones, pueden ser de color blanco, amarillo o rojo. Dichos colores deben cumplir con los patrones autorizados por la Dirección General de Servicios Técnicos de la Secretaría.

**Botones reflejantes y delimitadores sobre estructuras (DH-2).** Los botones reflejantes que se colocan sobre las estructuras y barreras de protección deben de ser laminares, de forma cuadrada, rectangular triangular o trapezoidal, dependiendo la configuración y el tipo de estructura a la que se adhieran y contar con los elementos de sujeción adecuados para fijarlos. Su tamaño debe ser tal que al colocarlos no interfieran con la circulación. El color del cuerpo de los botones reflejantes colocados sobre estructuras, debe ser gris mate. (Tabla 29)

Tipo de estructura	Botones reflejantes		Color y orientación del reflejante
	Clasificación	Ubicación	
Barrera separadora de sentido de circulación (barrera central) de concreto o metálica en la faja separadora central.	DH-2.1	A cada 30 m alternadas, siempre que sea posible, con las que se instalan sobre la raya de orilla (M-3)	<b>Amarillo</b> En la cara al tránsito
Barrera de orilla de corona (defensa) de concreto o metálica en la orilla izquierda con relación al sentido de circulación, de las carreteras de dos o más carriles de circulación por sentido	DH-2.2	A cada 30 m como máximo, dependiendo de las características geométricas de la carretera y de las condiciones operacionales del tránsito, pero nunca menos de tres botones en cada estructura.	
Barrera de orilla de corona (defensa) de concreto o metálica en la orilla derecha con relación al sentido de circulación de las carreteras.	DH-2.3	A cada 30 m como máximo, dependiendo de las características geométricas de la carretera y de las condiciones operacionales del tránsito, pero nunca menos de tres botones en cada estructura.	<b>Blanco</b> En la cara al tránsito

Tabla 29. Clasificación de los botones reflejantes sobre estructuras adyacentes a la superficie de rodadura.

### **CAPÍTULO 3. ANTECEDENTES GENERALES DEL ENTRONQUE.**

#### **Antecedentes.**

El Tramo Carretero Guadalajara-Colima se desarrolla entre los estados de Jalisco y Colima, en el occidente de México, y forma parte del Eje Transversal Carretero Golfo– Pacífico que comunica a los importantes puertos de Tampico y Manzanillo, bajo la denominación de Carretera Federal Directa de Cuota 54-D.

Entró en operación en enero de 1989, y forma parte del Programa Carretero Concesionado, que, en 1987, constituyó el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (BANOBRAS) y cuyo objetivo principal consiste en explotar y operar el Tramo Carretero de forma que proporcione a los usuarios unas condiciones óptimas de comodidad y seguridad.

La carretera cuenta con una longitud total de 148 kilómetros. El Tramo Carretero inicia en el km 0+000, a unos 35 km al sur de la Zona Metropolitana de Guadalajara, en el municipio de Acatlán de Juárez en Jalisco, y finaliza en el km 148+000, a unos 15 km al noreste de la ciudad de Colima en el municipio de Cuauhtémoc en Colima.

El Tramo Carretero transcurre por los siguientes municipios: Acatlán de Juárez, Zacoalco de Torres, Teocuitatlán de Corona, Atoyac, Sayula, Gómez Farías, Tuxpan, Tonalá, Cuauhtémoc y Colima, estos dos últimos pertenecen al estado de Colima.

#### **Beneficios.**

- Ahorro en tiempo.
- Menor distancia de recorrido.
- Importantes ahorros en combustible.
- Menor desgaste de llantas y vehículos.
- Menor probabilidad de accidentes.
- Seguro contra accidentes.
- Recorridos más agradables, tranquilos y placenteros.
- Mayor seguridad para el usuario
- Contribución a una mejor conservación del medio ambiente.
- Disfruta más tiempo en tu destino vacacional (Manzanillo, Guadalajara, Colima, Sierra).

La autopista actualmente cuenta parcialmente con 4 carriles (89.9 km); la parte intermedia de 58.1 km, cuenta sólo con dos carriles. Para que la autopista tenga 4 carriles en toda su extensión, se requiere construir un segundo cuerpo en dos fases, la primera Zona Plana con una longitud de 34.4 km y la segunda Zona de Montaña con una longitud de 23.7 km

El proyecto se ha previsto comenzar, en una primera etapa, con la ampliación del kilómetro 69 (cerca de la población de Sayula) al kilómetro 103 (por la población de Cuatro Caminos), y se prevé que la ejecución de la obra será en un periodo de aproximadamente dos años, es importante mencionar que ya se cuenta con la autorización de los proyectos de la obra, así como los estudios de impacto ambiental y los estudios técnicos justificativos para el uso del suelo.

La segunda etapa cubrirá los kilómetros restantes hasta el kilómetro 127, en donde actualmente la autopista ya cuenta con 4 carriles de circulación (2 por sentido), este tramo es el más complicado porque corre por la ladera del Volcán de Colima, por ello se analizaron tres alternativas para la ampliación. Primera: ladera-oriente de la barranca siguiendo por la ruta del ferrocarril, la segunda: paralela al trazo actual de la carretera; y tercera: lado poniente de la barranca, habiéndose elegido la tercera ruta debido a que es la que genera un menor costo de operación para el transporte, ya que permite un ahorro anual a los usuarios, por ser recta, más corta y con menores pendientes.

Esta nueva ruta requiere la construcción de 7 puentes, cuatro menos que la actual.

Además, se tiene contemplado realizar obras de modernización de varios entronques, en particular los de Teocuitatlán, Atoyac, Sayula y Ciudad Guzmán, y ampliar las plazas de cobro a 14 carriles, estas plazas contarán, por primera vez, con el servicio de telepeaje, con el fin de ofrecer nuevas opciones de pago a los usuarios, y agilizar la circulación. Para esta segunda etapa, ya se tiene considerado el nuevo trazo por parte de la SCT, así como de la SEMARNAT sobre el impacto ambiental.

### **Proyecto Ejecutivo del Entronque “Sayula”**

El proyecto ejecutivo consiste en la elaboración de los planos constructivos. En primer lugar, se tiene el plano de la planta general del entronque, el cual presenta el entronque completo en todo su conjunto. En una sección de este plano se muestra la topografía detallada del sitio y la ubicación del entronque y de todas las carreteras que enlaza.

En otra parte del plano se presenta la planta del entronque con todo el detalle de su geometría, es decir con los datos precisos de sus curvas horizontales, anchos y sobre anchos de calzada, referencias topográficas y tablas con datos geométricos para que la planta del entronque pueda ser reproducida en campo durante la construcción cuantas veces sea necesario. En este plano también se presenta el resumen con los volúmenes totales de obra desglosada en sus diferentes conceptos, como corte, terraplén, pavimento, etc.

En planos diferentes se presenta para cada una de las gazas del entronque un plano con la planta, perfil y secciones de construcción, cada uno de estos conceptos se muestra con toda la información similar a la presentación de los planos de kilómetro del proyecto del trazo definitivo; por ejemplo, el perfil tiene las elevaciones del terreno natural, de la subrasante, los datos de geotecnia, un diagrama de movimiento de tierras con la indicación de la ubicación del banco o bancos de materiales, la ubicación de bancos de nivel y referencias, así como toda la información necesaria para la construcción del entronque.

### 3.1 Larguillo del Tramo.

Es la ubicación del proyecto de la carretera en una carta geográfica donde se representa el tipo de carretera de que se trata, los lugares por donde pasará, los kilometrajes totales a recorrer, las demás carreteras con las que intersectará. Se ubicarán los entronques con los que contará dicho proyecto, así como su origen y destino final del tramo a recorrer, en la Figura 63 se presenta el ejemplo, en el Apéndice A se presenta el archivo original.

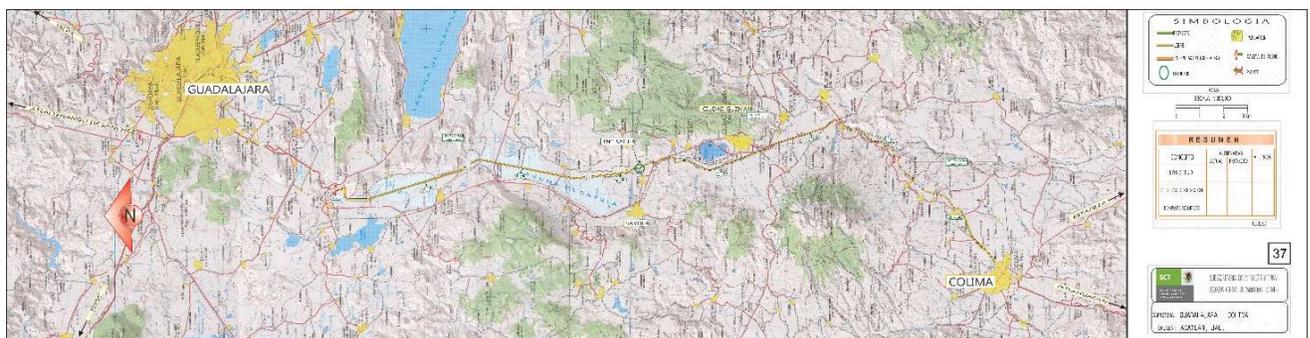


Figura 63. Larguillo del tramo carretero

### 3.2 Croquis de Localización.

Es extraído del larguillo y es una representación más detallada del lugar preciso donde se localiza el entronque con el que se trabajará, para poder obtener lugares de interés y poblados próximos y sus kilometrajes a recorrer.

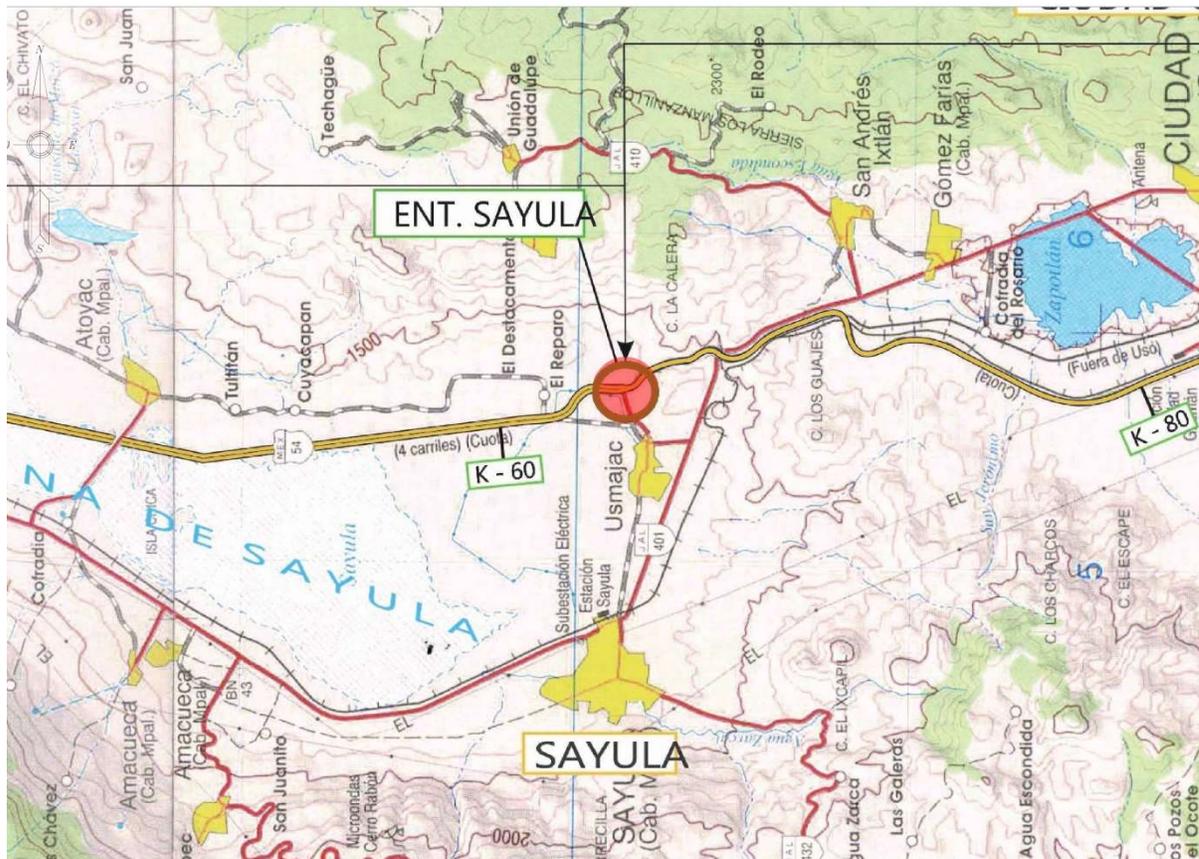


Figura 64. Croquis de Localización

### 3.3 Planta General y Derecho de Vía.

Es un plano que representa el proyecto nuevo del entronque. Ayudándose del proyecto existente, levantamiento topográfico y levantamiento planimétrico.

Los elementos que lo integran son:

- Geometría de proyecto nuevo.
- Cadenamiento.
- Derecho de vía.
- Croquis de localización.
- Movimientos direccionales.
- Secciones tipo.
- Referencias de trazo.
- Datos de curvas.

- Norte.
- Escala.
- Coordenadas.

De esta planta general se extrae información que es necesaria para la elaboración del proyecto de señalamiento, y que viene siendo la base indispensable, en la Figura 65 se presenta el ejemplo, en el Apéndice A se presenta el archivo original.



Figura 65. Planta General y Derecho de Vía

### 3.4 Perfil de Construcción.

En él se muestra la subrasante de la troncal y ramas que conforman un entronque, así como el nivel de terreno natural, para poder determinar la cantidad de movimiento de tierras.

Los elementos que lo integran son:

- Subrasante (cadenamiento, datos de curvas y datos de tangentes).
- Cantidades de obra de terracerías.
- Especificaciones de proyecto.
- Bancos de nivel.
- Geotecnia.
- Diagrama de movimientos de terracerías.
- Alineamiento horizontal.

De este perfil se extrae la información de donde se ubican estructuras, drenaje, pendientes de la subrasante, en la Figura 66, 67 y 68 se presentan los ejemplos, en el Apéndice A se presentan los archivos originales.

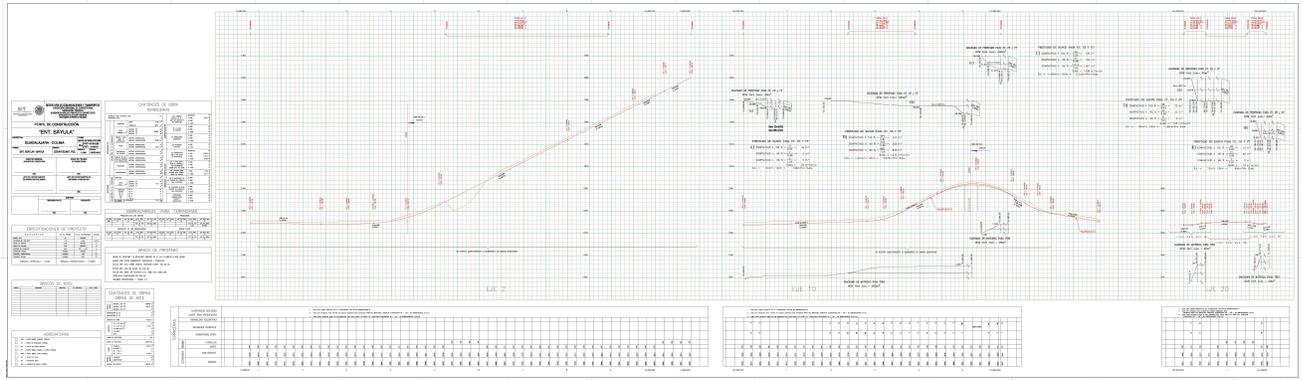


Figura 66. Perfil de Construcción

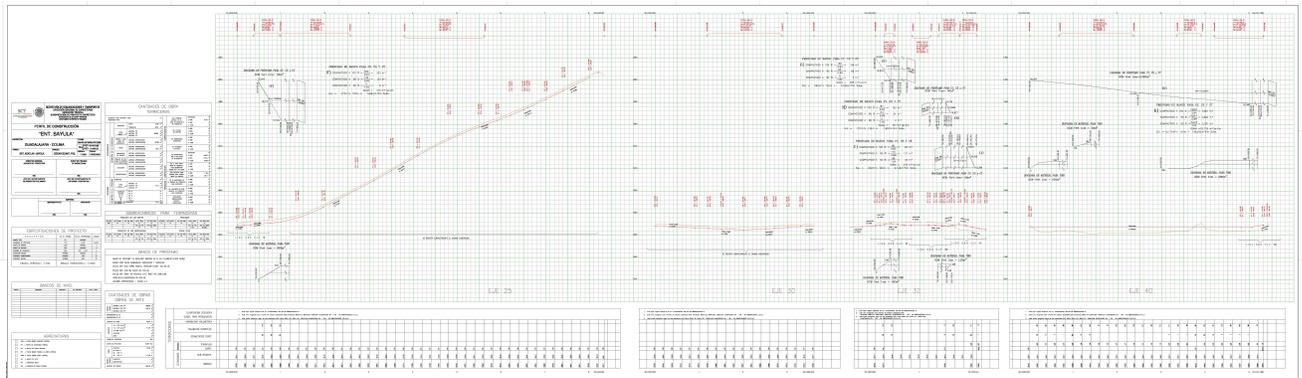


Figura 67. Perfil de Construcción

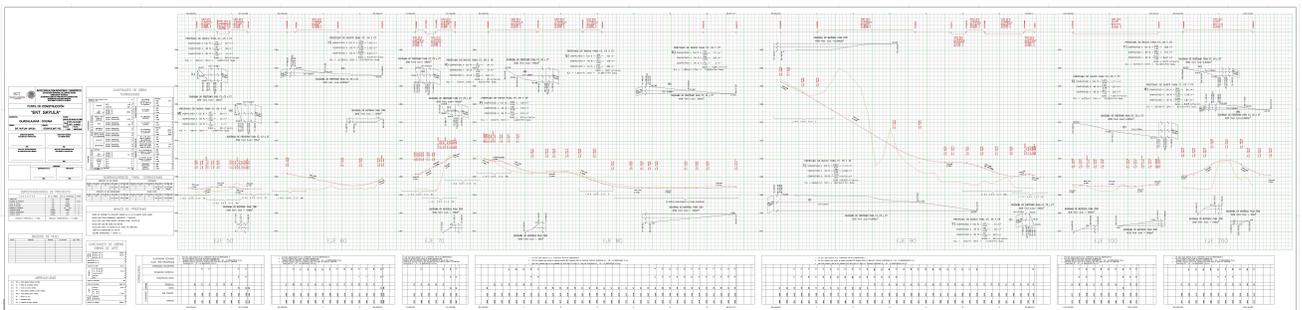


Figura 68. Perfil de Construcción

### 3.5 Secciones de Construcción.

Es la representación gráfica de cada una de las secciones transversales que conforman el eje de proyecto de la carretera y las cantidades de las áreas, así como cadenamamiento, elevación de terreno natural y elevación de subrasante.

De aquí se determina la altura del hombro a la línea de ceros y poder conocer el lugar donde es necesario colocar defensa metálica.

Por la cantidad y variación de secciones transversales de construcción, solo presento una sección como ejemplo, tomada del mismo proyecto y que representa fielmente una situación en corte y terraplén. (Figura 69)

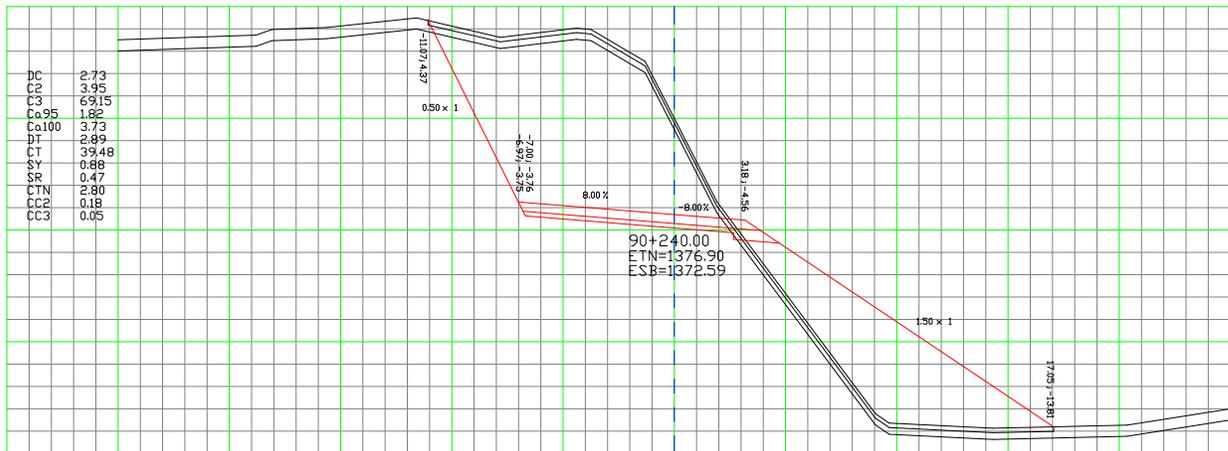


Figura 69. Sección de Construcción

## CAPÍTULO 4. ELABORACIÓN DE PROYECTO DE SEÑALAMIENTO DEFINITIVO.

El plano de señalamiento es una planta del entronque con la ubicación y descripción de las señales necesarias, indicando la norma que deben cumplir y la leyenda correspondiente en el caso de las señales informativas. En este plano debe incluirse el resumen del volumen de obra, que en este caso es la lista de señales necesarias.

El proyecto de señalamiento se debe expresar en planos de planta, en los que, además de la geometría de la vialidad, se representen combinadamente y en forma esquemática, todos los elementos, tanto del señalamiento horizontal como del vertical.

### Proyecto Ejecutivo De Señalamiento Definitivo Del Entronque “Sayula”

**4.1 Planta de Señalamiento Vertical.** El señalamiento vertical es el conjunto de señales en tableros con leyendas y pictogramas fijados en postes, marcos y otras estructuras. Según su propósito estas señales se clasifican en: señales restrictivas, señales preventivas, señales informativas, señales turísticas y de servicios y señales de mensaje cambiabile.

En la Figura 70 se presenta el ejemplo, en el Apéndice B se presenta el archivo original.

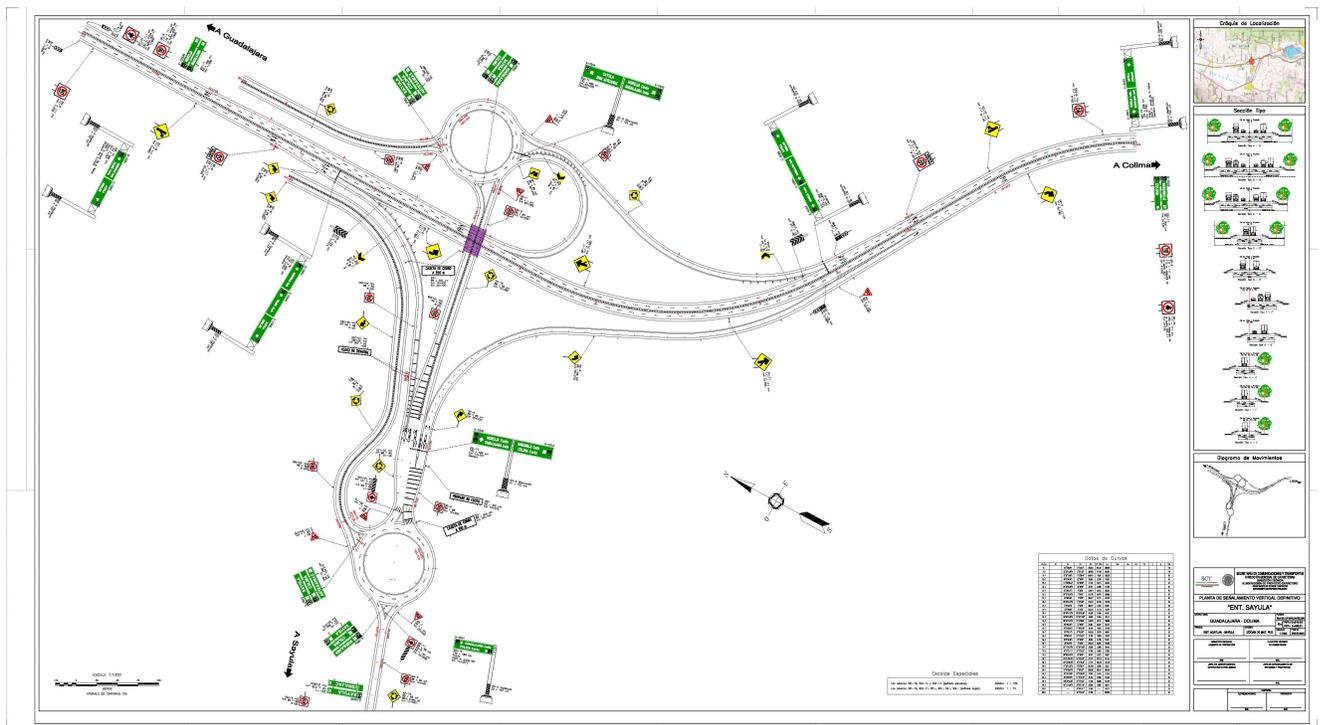


Figura 70. Planta de Señalamiento Vertical Definitivo.

**4.2 Planta de Señalamiento Horizontal.** El señalamiento horizontal es el conjunto de marcas y dispositivos que se pintan o colocan sobre el pavimento, guarniciones y estructuras con el propósito de delinear las características geométricas de las carreteras y vialidades urbanas.

En los planos de planta de señalamiento horizontal se deben representar esquemáticamente todas las marcas en el pavimento indicando:

- El tipo de marca según su clasificación, su dimensión, el color, el ancho de las rayas o la longitud de las flechas.

El tipo de botones reflejantes y delimitadores a colocar, de acuerdo con su clasificación, en cada marca en el pavimento.

En la Figura 71 se presenta el ejemplo, en el Apéndice B se presenta el archivo original.

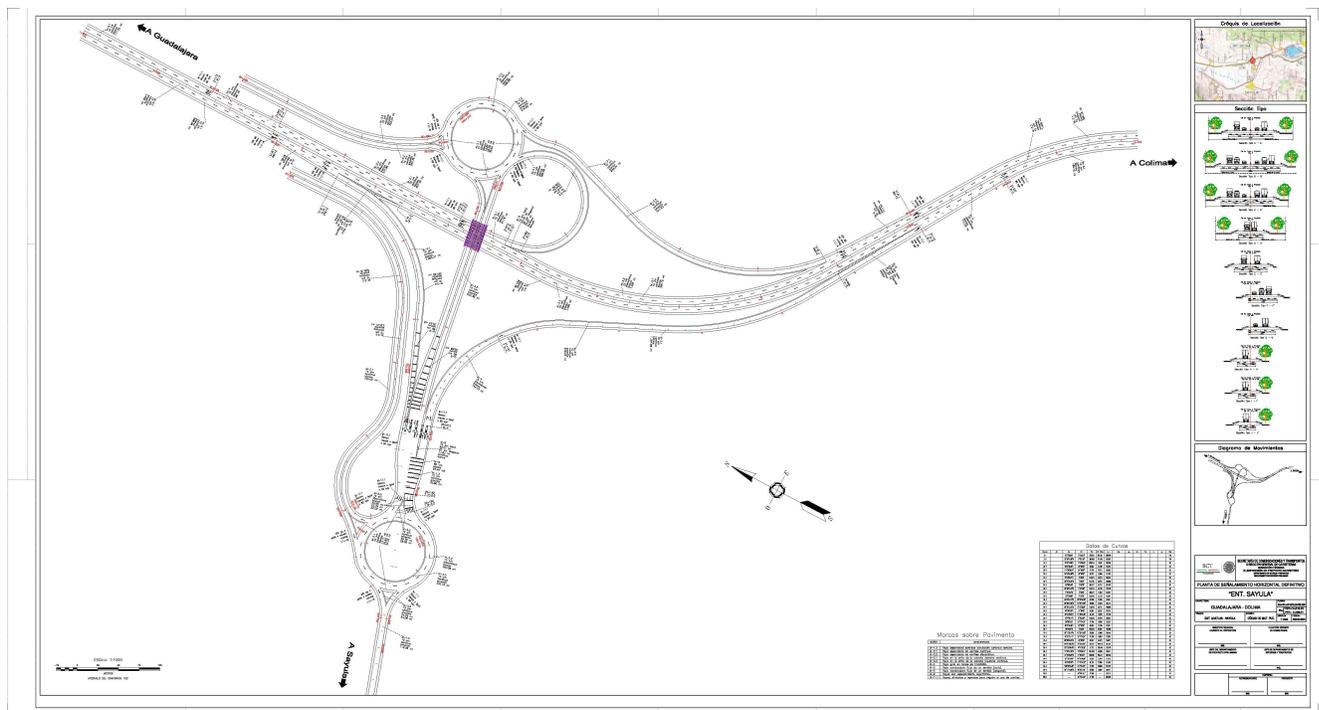


Figura 71. Planta de Señalamiento Horizontal Definitivo.

**4.3 Planta de Obras y Dispositivos Diversos y de Seguridad.** Las obras y dispositivos diversos son obras que se construyen o dispositivos que se colocan dentro de la vialidad para encauzar, alertar y proteger al tránsito vehicular. Se instalan barreras de protección, amortiguadores de impacto y alertadores de salida de la vialidad, con el propósito de contener a los vehículos, reducir su velocidad y redireccionarlos.

En los planos de planta de obras y dispositivos diversos y de seguridad se deben representar esquemáticamente todas las marcas estructuras y dispositivos diversos, indicando:

- El tipo de obra según su clasificación y su dimensión característica.
- Tipo de barrera, amortiguador de impacto, indicador de alineamiento y alertadores de salida del camino.

El tipo de botones a colocar, de acuerdo con su clasificación, en cada barrera.

En la Figura 72 se presenta el ejemplo, en el Apéndice B se presenta el archivo original.

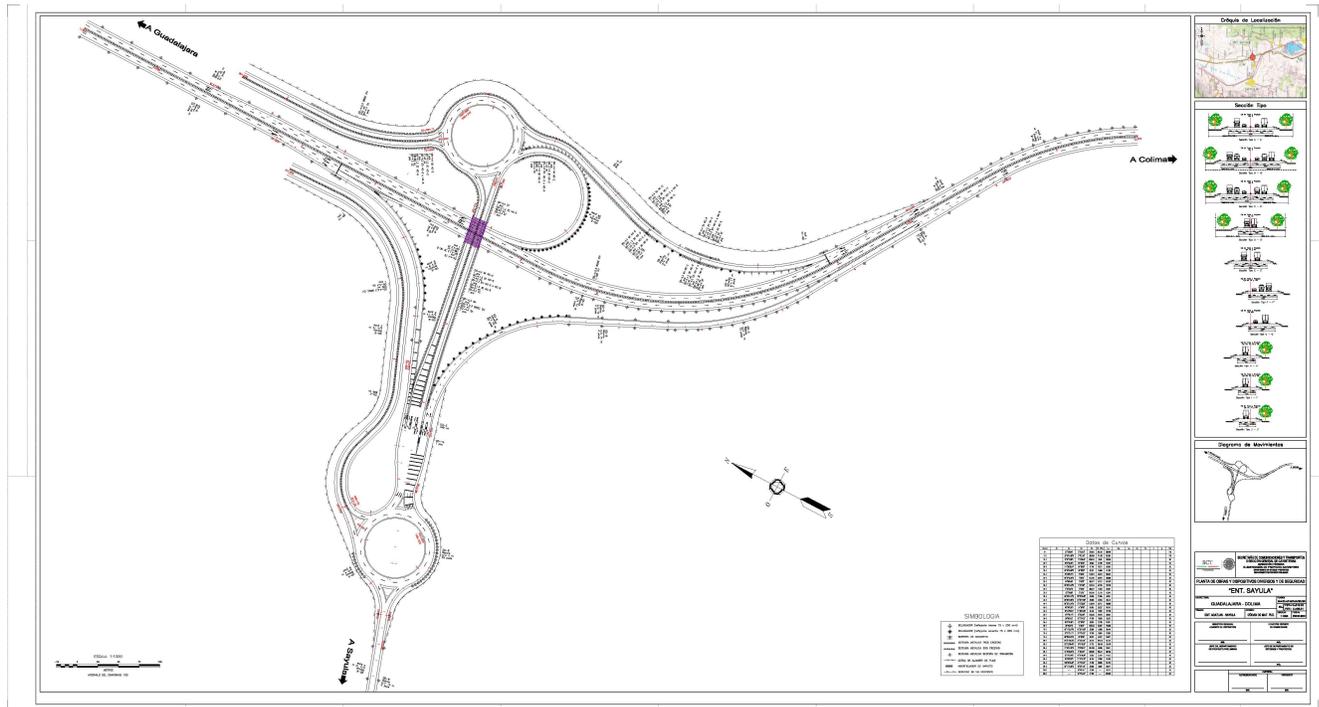


Figura 72. Planta de Obras y Dispositivos Diversos y de Seguridad.

**4.4 Planta de Especificaciones de Fabricación de los Elementos que Integran el Proyecto.** Las señales y demás materiales que se utilicen en su construcción e instalación cumplirán con lo establecido en las Normas para su elaboración como son: láminas, estructuras de acero, calidad de películas retroreflejantes, así como en las demás normas de construcción, con sus características propias de los materiales, salvo que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la SCT

Se debe hacer un plano donde se muestre el detalle de las especificaciones de fabricación y materiales de señalamiento vertical y ubicación en la carretera, así como de marcas y obras diversas.

En la Figura 73 se presenta el ejemplo, en el Apéndice B se presenta el archivo original.

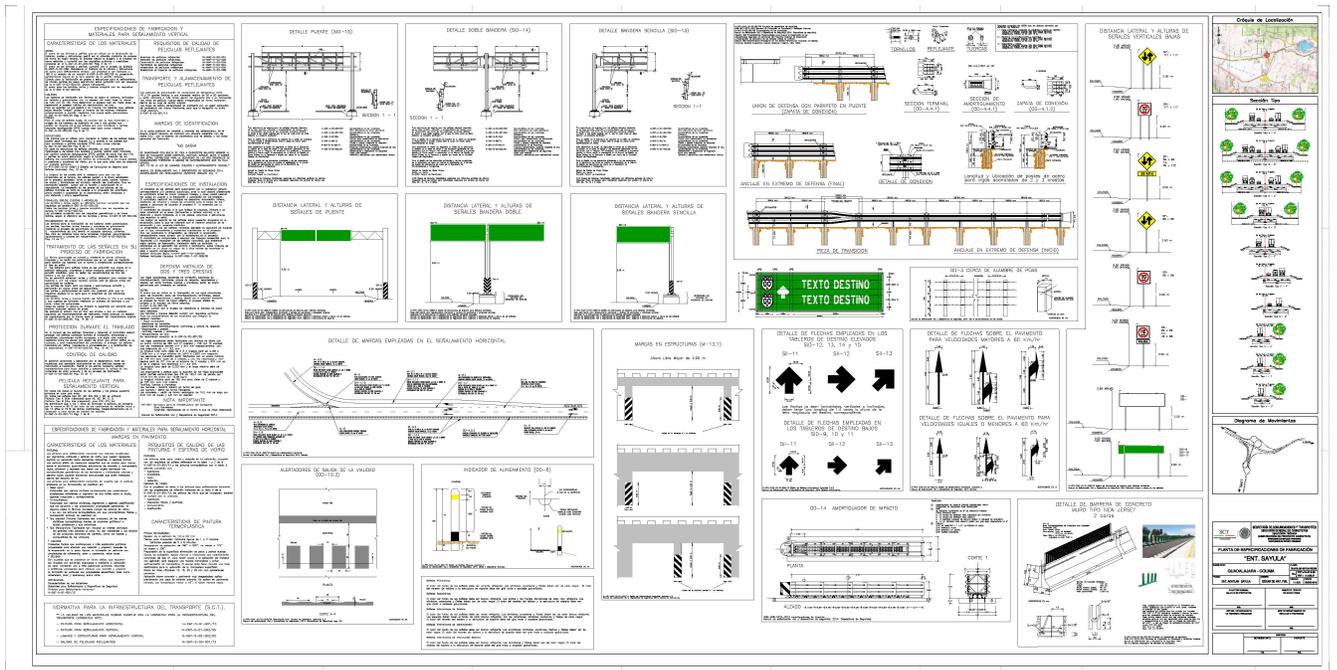


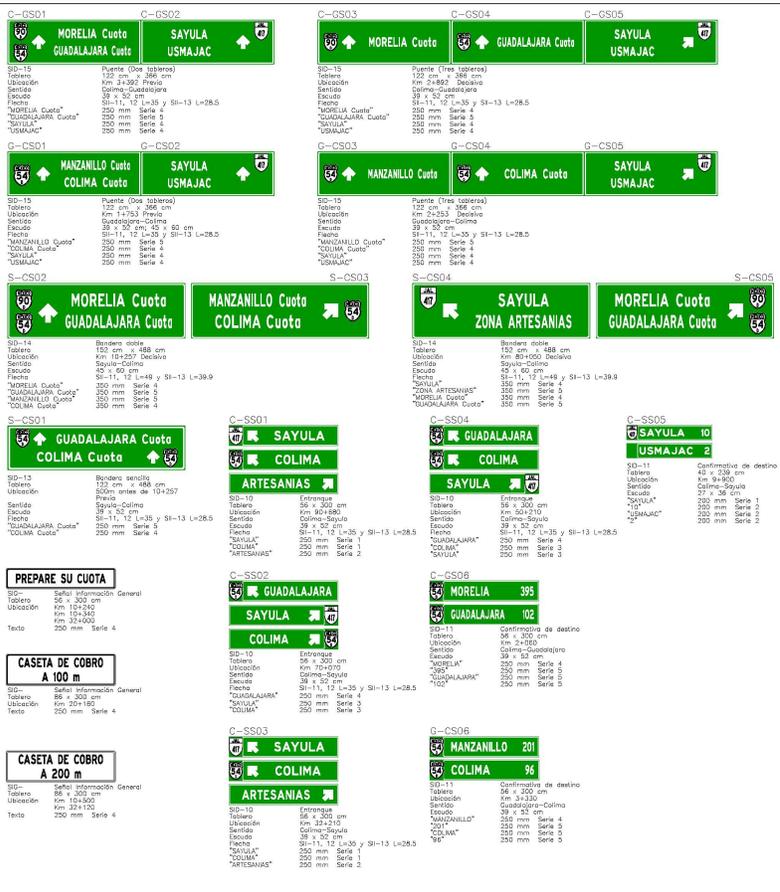
Figura 73. Planta de Especificaciones de Fabricación.

**4.5 Planta de Tableros de Señales de Destino.** En las señales informativas de destino se incluirán los nombres de los destinos y, en su caso, las flechas que indiquen las direcciones a seguir, los escudos de las rutas correspondientes y las distancias en kilómetros por recorrer. En casos en los que la autoridad responsable de la carretera o vialidad urbana apruebe la colocación de señales informativas de destino turístico o de servicios, éstas contendrán los mismos elementos mencionados, con excepción del escudo de ruta, que será sustituido por la señal turística o de servicios correspondiente.

Se debe hacer un plano para las señales con leyendas, que indique para cada señal, el texto que debe de llevar, las dimensiones, distribución de los elementos de las señales informativas y su ubicación.

Como información complementaria, se debe agregar los cuadros en los que se muestren las cantidades de obra para cada tipo de marca en pavimento, botones reflejantes, obras y dispositivos diversos, dispositivos de seguridad y señales verticales.

En la Figura 74 se presenta el ejemplo, en el Apéndice B se presenta el archivo original.



### Tabla de Sefialamiento Vertical

CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
001	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
002	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
003	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
004	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
005	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
006	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
007	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
008	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
009	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
010	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
011	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
012	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
013	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
014	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
015	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
016	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
017	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
018	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
019	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
020	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
021	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
022	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
023	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
024	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
025	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
026	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
027	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
028	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
029	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
030	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100

### Tabla de Obras y Dispositivos Diversos

CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
031	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
032	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
033	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
034	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
035	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
036	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
037	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
038	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
039	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
040	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
041	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
042	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
043	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
044	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
045	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
046	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
047	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
048	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
049	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100
050	Placa de Sefialamiento Vertical	placa	100

### Tabla de Miras sobre Pavimento

CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
051	Mira sobre Pavimento	mira	100
052	Mira sobre Pavimento	mira	100
053	Mira sobre Pavimento	mira	100
054	Mira sobre Pavimento	mira	100
055	Mira sobre Pavimento	mira	100
056	Mira sobre Pavimento	mira	100
057	Mira sobre Pavimento	mira	100
058	Mira sobre Pavimento	mira	100
059	Mira sobre Pavimento	mira	100
060	Mira sobre Pavimento	mira	100
061	Mira sobre Pavimento	mira	100
062	Mira sobre Pavimento	mira	100
063	Mira sobre Pavimento	mira	100
064	Mira sobre Pavimento	mira	100
065	Mira sobre Pavimento	mira	100
066	Mira sobre Pavimento	mira	100
067	Mira sobre Pavimento	mira	100
068	Mira sobre Pavimento	mira	100
069	Mira sobre Pavimento	mira	100
070	Mira sobre Pavimento	mira	100

### Tabla de Botones Reflejantes y Delimitadores

CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
071	Botón Reflejante	boton	100
072	Botón Reflejante	boton	100
073	Botón Reflejante	boton	100
074	Botón Reflejante	boton	100
075	Botón Reflejante	boton	100
076	Botón Reflejante	boton	100
077	Botón Reflejante	boton	100
078	Botón Reflejante	boton	100
079	Botón Reflejante	boton	100
080	Botón Reflejante	boton	100
081	Botón Reflejante	boton	100
082	Botón Reflejante	boton	100
083	Botón Reflejante	boton	100
084	Botón Reflejante	boton	100
085	Botón Reflejante	boton	100
086	Botón Reflejante	boton	100
087	Botón Reflejante	boton	100
088	Botón Reflejante	boton	100
089	Botón Reflejante	boton	100
090	Botón Reflejante	boton	100

### Tabla de Dispositivos de Seguridad

CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
091	Dispositivo de Seguridad	dispositivo	100
092	Dispositivo de Seguridad	dispositivo	100
093	Dispositivo de Seguridad	dispositivo	100
094	Dispositivo de Seguridad	dispositivo	100
095	Dispositivo de Seguridad	dispositivo	100
096	Dispositivo de Seguridad	dispositivo	100
097	Dispositivo de Seguridad	dispositivo	100
098	Dispositivo de Seguridad	dispositivo	100
099	Dispositivo de Seguridad	dispositivo	100
100	Dispositivo de Seguridad	dispositivo	100

### Escalas Especiales

Escalas Especiales

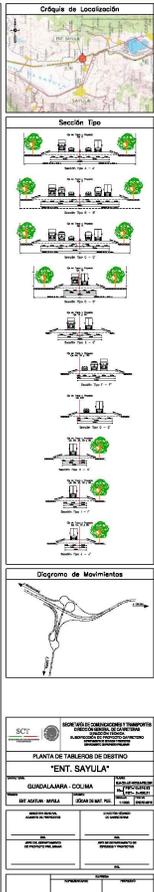


Figura 74. Planta de Tableros de Destino.

## CAPÍTULO 5. CANTIDADES DE OBRA DEL PROYECTO DE SEÑALAMIENTO DEFINITIVO.

Una vez que se elaboró el proyecto de señalamiento definitivo es necesario cuantificar todas las señales, marcas, botones y dispositivos que se ocupan en el entronque “Sayula”.

Los datos cuantificados servirán para realizar la Forma E-7, con la finalidad de saber cuánto va a costar el colocar el señalamiento, en la misma no se puede escatimar el costo ya que estamos hablando de brindar seguridad al usuario. Esto lo realiza el encargado de Costos de la Obra.

### Cantidades del Señalamiento Vertical Definitivo.

TABLA DE SEÑALAMIENTO VERTICAL					
CLAVE	DIMENSIONES	CEJA	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
SP-6	86 x 86	Con	Curva	pza	5
SP-6	117 x 117	Con	Curva	pza	2
SP-7	86 x 86	Con	Codo	pza	1
SP-16	86 x 86	Con	Glorieta	pza	6
SP-17	117 x 117	Con	Incorporación del tránsito	pza	2
SP-19	117 x 117	Con	Salida	pza	2
SR-7	85 x 85 x 85	Con	Ceda el paso	pza	7
SR-9	117 x 117	Con	Velocidad 110 km/h	pza	2
SR-9	117 x 117	Con	Velocidad 80 km/h	pza	2
SR-9	86 x 86	Con	Velocidad 70 km/h	pza	1
SR-9	86 x 86	Con	Velocidad 30 km/h	pza	8
SR-9	117 x 117	Con	Velocidad 60 km/h	pza	2
T.Adic.	35 x 117	Con	Salida	pza	2
SR-11	86 x 86	Con	Circulación	pza	2
SR-34	117 x 117	Con	Uso obligatorio de cinturón de seguridad	pza	2
SIG-	56 x 300	Con	Prepare su cuota	pza	3
SIG-	86 x 300	Con	Caseta de cobro a 100 m	pza	1
SIG-	86 x 300	Con	Caseta de cobro a 200 m	pza	2
SII-14	30 x 120	Sin	Señal informativa de identificación con ruta	pza	2
SII-15	30 x 76	Sin	Señal informativa de identificación sin ruta	pza	2
G-CS01	122 x 366	Con	SID-15 Puente	pza	1
G-CS02	122 x 366	Con		pza	1
G-CS03	122 x 366	Con	SID-15 Puente	pza	1
G-CS04	122 x 366	Con		pza	1
G-CS05	122 x 366	Con		pza	1
G-CS06	56 x 300	Con	SID-11 Confirmativa de destino 2 tableros	pza	1
C-GS01	122 x 366	Con	SID-15 Puente	pza	1
C-GS02	122 x 366	Con		pza	1
C-GS03	122 x 366	Con	SID-15 Puente	pza	1
C-GS04	122 x 366	Con		pza	1
C-GS05	122 x 366	Con		pza	1
C-GS06	56 x 300	Con	SID-11 Confirmativa de destino 2 tableros	pza	1
S-CS01	122 x 488	Con	SID-13 Bandera sencilla	pza	1
S-CS02	152 x 488	Con	SID-14 Bandera doble	pza	1
S-CS03	152 x 488	Con		pza	1
S-CS04	152 x 488	Con	SID-14 Bandera doble	pza	1
S-CS05	152 x 488	Con		pza	1
C-SS01	56 x 300	Con	SID-10 Entronque 3 tableros	pza	1
C-SS02	56 x 300	Con	SID-10 Entronque 3 tableros	pza	1
C-SS03	56 x 300	Con	SID-10 Entronque 3 tableros	pza	1
C-SS04	56 x 300	Con	SID-10 Entronque 3 tableros	pza	1
C-SS05	40 x 239	Con	SID-11 Confirmativa de destino 2 tableros	pza	1

## Cantidades de Obras y Dispositivos Diversos.

TABLA DE OBRAS Y DISPOSITIVOS DIVERSOS				
CLAVE	DIMENSIÓN	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
OD-3	4 hiladas de alambre de púas Apoyadas en postes de 15 x 15 cm a/c 5m	Cerca de alambre de púas, longitud efectiva	ml	1,960
OD-5	30 x 122 cm	Indicador de obstáculo	pza	11
	61 x 122 cm	Indicador de bifurcación	pza	4
OD-6	13 cm de diam.	Indicador de alineamiento reflejante amarillo de PVC	pza	63
		Indicador de alineamiento reflejante blanco de PVC	pza	148
OD-10.3	30 x 18 cm	Alertadores de salida de la vialidad Se colocan en los acotamientos.	ml	9,860
OD-11	60 x 76 cm	Indicador de curva cerrada	pza	36

## Cantidades de Marcas sobre Pavimento.

TABLA DE MARCAS SOBRE PAVIMENTO					
MARCA	COLOR	DIMENSIONES	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
M-1.3	Amarilla	15cm Continua	Raya separadora de sentidos de circulación continua sencilla.	m	164
M-2.1	Blanca	15cm Continua	Raya separadora de carriles continua.	m	62
M-2.3	Blanca	5m x 10m x 10cm	Raya separadora de carriles discontinua.	m	201
M-2.3	Blanca	5m x 10m x 15cm	Raya separadora de carriles discontinua.	m	1,016
M-3.1	Blanca	10cm Continua	Raya en la orilla de la calzada derecha continua.	m	5,579
M-3.1	Blanca	15cm Continua	Raya en la orilla de la calzada derecha continua.	m	2,000
M-3.3	Amarilla	10cm Continua	Raya en la orilla de la calzada izquierda.	m	4,323
M-3.3	Amarilla	15cm Continua	Raya en la orilla de la calzada izquierda.	m	2,800
M-4	Blanca	2m x 4m x 10cm	Raya guía en zonas de transición.	m	48
M-4	Blanca	2m x 4m x 15cm	Raya guía en zonas de transición.	m	136
M-5	Blanca	10cm Continua	Raya canalizadora flujo de un sentido (nariz).	m	60
M-5	Blanca	15cm Continua	Raya canalizadora flujo de un sentido (nariz).	m	417
M-5	Blanca	20cm a 45 <sup>^</sup> dos inclinaciones	Raya canalizadora flujo de un sentido (diagonal).	m	265
M-9	Blanca	20/13 60 cm Continua	Raya con espaciamiento logarítmico.	m <sup>2</sup>	192
M-11.1	Blanca		Rayas, símbolos y leyendas para regular el uso de carriles.	m <sup>2</sup>	79
M-13.1	Blanca	30cm a 45 <sup>^</sup> sentido tránsito	Marcas en estructuras	m	20
M-13.1	Negro	30cm a 45 <sup>^</sup> sentido tránsito	Marcas en estructuras	m	20

## Cantidades de Botones Reflejantes y Delimitadores.

TABLA DE BOTONES REFLEJANTES Y DELIMITADORES					
CLASIF.	COLOR Y ORIENTACIÓN	DIMENSIONES	UBICACIÓN EN EL PAVIMENTO	UNIDAD	CANTIDAD
DH-1.3	Reflejante Amarillo en dos caras. Cuerpo amarillo.	Cuadrada (10 x 10 cm)	A cada 15 m en curvas y 30 m en tangente sobre la raya al inicio de la zona marcada. Para M-1.3 (15 cm)	pza	6
DH-1.7	Reflejante Blanco en la cara al tránsito. Cuerpo blanco.	Cuadrada (10 x 10 cm)	A cada 30m sobre la raya a partir del inicio de la zona marcada. Para M-2.1 (15 cm)	pza	2
DH-1.9	Reflejante Blanco en la cara al tránsito. Cuerpo blanco.	Cuadrada (10 x 10 cm)	A cada 30m al centro del espacio entre segmentos marcados. Para M-2.3 (10 y 15 cm)	pza	122
DH-1.11	Reflejante Blanco en dos caras. Cuerpo blanco.	Cuadrada (10 x 10 cm)	A cada 30m sobre la raya, en carreteras con faja separadora central. Para M-3.1 (10 y 15 cm)	pza	253
DH-1.14	Reflejante Amarillo en la cara al tránsito. Cuerpo amarillo.	Cuadrada (10 x 10 cm)	A cada 30m sobre la raya, en carreteras con faja separadora central. Para M-3.3 (10 y 15 cm)	pza	237
DH-1.15	Reflejante Blanco en la cara al tránsito. Cuerpo blanco.	Cuadrada (10 x 10 cm)	Para flujos en un solo sentido, a cada 2m sobre la raya que delimita la zona neutral. Para M-5 Nariz (10, 15 cm)	pza	287
DH-2.1	Reflejante amarillo en la cara al tránsito, sobre la estructura.	Trapezoidal (7 x 14 cm)	En barrera central de concreto hidráulico, , a cada 30 m ambos lados de la barrera.	pza	160
DH-2.2	Reflejante amarillo en la cara al tránsito, sobre la estructura.	Trapezoidal (7 x 14 cm)	En defensa de acero en orilla de corona izquierda , a cada 3.81 m en B2C y a cada 1.90m en B3C.	pza	164
DH-2.3	Reflejante blanco en la cara al tránsito, sobre la estructura.	Trapezoidal (7 x 14 cm)	En defensa de acero en orilla de corona derecha , a cada 3.81 m en B2C y a cada 1.90m en B3C.	pza	1,398
DH-3	Reflejante blanco	Circular (100 cm <sup>2</sup> )	Dispuestos en tresbolillo en todo el ancho de la línea, sobre todas las líneas con espaciamiento logarítmico (M-9)	pza	2,787

## Cantidades de Dispositivos de Seguridad.

TABLA DE DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD				
CLAVE	TIPO DE BARRERA Y NIVEL DE CONTENCIÓN	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
OD-4.1.2	Barrera de Orilla de Corona Semirrígida (NC-2) Long. Efectiva=3.81 m	Defensa de acero de dos crestas con traslapes en los apoyos, con separadores modificados de acero en postes fuertes de acero a cada 1.91 m.	ml	80.01
OD-4.1.2	Barrera de Orilla de Corona Semirrígida (NC-5) Long. Efectiva=3.81 m	Defensa de acero de tres crestas con traslapes en los apoyos, con separadores modificados de acero en postes fuertes de acero a cada 1.91 m.	ml	1,447.80
OD-4.2.3	Barrera Separadora de Sentidos de Circulación Rígida (NC-5)	Barrera de concreto reforzado tipo New Jersey de 107 cm de altura.	ml	2,400
OD-4.3	Barrera de Transición (NC-2 a NC-5) Long. Efectiva=1.905 m	Unión de vigas acanaladas de dos crestas a vigas acanaladas de tres crestas.	pza	7
OD-4.4	Secciones Extremas de Barreras	Sección de Amortiguamiento (OD-4.4.1/RNT) en OD-4.1.2 2C NC-2 Sección de Amortiguamiento (OD-4.4.1/RNT) en OD-4.2.3 BSSC NC-2 Sección Terminal (OD-4.4.2/S) en OD-4.1.2 3C; E=11:1 Zapata de conexión de OD-4.1.2 3C a Muro vertical recto	pza pza pza pza	7 4 7 4
OD-12	Malla antideslumbrante de polietileno de alta densidad	Color negro humo. 3 mm x 0.70 cm Para barrera separadora de sentidos de circulación.	ml	2,400
OD-14	6.4 m longitud, 0.61 m ancho, 850 mm altura, 1,451 kg peso.	Amortiguador de Impacto en Bifurcación Redireccionable-No traspasable NC-3 NCHRP 350 60, 80, 100, 110 Km/hr (OD-14/RNT/NC-3/6.4)	pza	3

CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA PARA PRECIOS UNITARIOS Y MONTO TOTAL DEL SEÑALAMIENTO DEFINITIVO (E7)														
No.	INCISO					DESCRIPCION				UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE	
MANUAL DE SEÑALIZACIÓN VIAL Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD 2014														
CAPITULO II					SEÑALAMIENTO VERTICAL									
II.2					SEÑALES RESTRICTIVAS									
1						SR-7	Ceda el paso de 85 x 85 x 85 cm, con ceja, color blanco, con anillos y franjas color rojo, símbolos y filete color negro, colocado en un poste, película Tipo B (muy alta intensidad).			pza	7	2,786.63	19,506.41	
2						SR-9	Velocidad de 117 x 117 cm, con ceja, color blanco, con anillos y franjas color rojo, símbolos y filete color negro, colocado en dos postes, película Tipo B (muy alta intensidad).			pza	6	4,425.53	26,553.18	
3						SR-9	Velocidad de 86 x 86 cm, con ceja, color blanco, con anillos y franjas color rojo, símbolos y filete color negro, colocado en un poste, película Tipo B (muy alta intensidad).			pza	9	2,786.63	25,079.67	
4						T.A.	Tablero adicional de 35 x 117 cm, con ceja, color blanco, con anillos y franjas color rojo, símbolos y filete color negro, colocado en dos postes, película Tipo B (muy alta intensidad).			pza	2	1,583.83	3,167.66	
5						SR-11	Circulación de 86 x 86 cm, con ceja, color blanco, con anillos y franjas color rojo, símbolos y filete color negro, colocado en un poste, película Tipo B (muy alta intensidad).			pza	2	2,786.63	5,573.26	
6						SR-34	Uso obligatorio de cinturón de seguridad de 117 x 117 cm, con ceja, color blanco, con anillos y franjas color rojo, símbolos y filete color negro, colocado en dos postes, película Tipo B (muy alta intensidad).			pza	2	4,425.53	8,851.06	
						II.3 SEÑALES PREVENTIVAS								
7						SP-6	Curva de 86 x 86 cm, con ceja, color amarillo, símbolo y filete en negro, colocado en un poste, película Tipo B (muy alta intensidad).			pza	5	2,786.63	13,933.15	
8						SP-6	Curva de 117 x 117 cm, con ceja, color amarillo, símbolo y filete en negro, colocado en dos postes, película Tipo B (muy alta intensidad).			pza	2	4,525.53	9,051.06	
9						SP-7	Codo de 86 x 86 cm, con ceja, color amarillo, símbolo y filete en negro, colocado en un poste, película Tipo B (muy alta intensidad).			pza	1	2,786.63	2,786.63	
10						SP-16	Glorieta de 86 x 86 cm, con ceja, color amarillo, símbolo y filete en negro, colocado en un poste, película Tipo B (muy alta intensidad).			pza	6	2,786.63	16,719.78	
11						SP-17	Incorporación al tránsito de 117 x 117 cm, con ceja, color amarillo, símbolo y filete en negro, colocado en dos postes, película Tipo B (muy alta intensidad).			pza	2	4,525.53	9,051.06	
12						SP-19	Salida de 117 x 117 cm, con ceja, color amarillo, símbolo y filete en negro, colocado en dos postes, película Tipo B (muy alta intensidad).			pza	2	4,525.53	9,051.06	
						II.4 SEÑALES INFORMATIVAS								
13						SID-15	Señal informativa de destino tipo Puente de 122 x 366 cm, de 3 tableros, con ceja, color verde con letras, flechas, escudos y filete color blanco, colocado sobre estructura, película Tipo B (muy alta intensidad).			pza	2	27,792.50	55,585.00	
14						SID-15	Señal informativa de destino tipo Puente de 122 x 366 cm de 2 tableros, con ceja, color verde con letras, flechas, escudos y filete color blanco, colocado sobre estructura, película Tipo B (muy alta intensidad).			pza	2	23,225.31	46,450.62	
15						SID-14	Señal informativa de destino tipo Bandera Doble de 152 x 488 cm, de 2 tableros, con ceja, color verde con letras, flechas, escudos y filete color blanco, colocado sobre estructura, película Tipo B (muy alta intensidad).			pza	2	34,090.15	68,180.30	
16						SID-13	Señal informativa de destino tipo Bandera Sencilla de 122 x 488 cm, de 1 tablero, con ceja, color verde con letras, flechas, escudos y filete color blanco, colocado sobre estructura, película Tipo B (muy alta intensidad).			pza	1	28,394.83	28,394.83	
17						SID-11	Señal informativa de destino tipo Confirmativa de Destino de 56 x 300 cm, de 2 tableros, con ceja, color verde con letras, flechas, escudos y filete color blanco, colocada en dos postes, película Tipo B (muy alta intensidad).			pza	2	10,805.75	21,611.50	
18						SID-11	Señal informativa de destino tipo Confirmativa de Destino de 40 x 239 cm de 2 tableros con ceja, color verde con letras, flechas, escudos y filete color blanco, colocado en dos postes, película Tipo B (muy alta intensidad).			pza	1	6,822.00	6,822.00	
19						SID-10	Señal informativa de destino tipo Entronque de 56 x 300 cm, de 3 tableros, con ceja, color verde con letras, flechas, escudos y filete color blanco, colocado en dos postes, película Tipo B (muy alta intensidad).			pza	4	15,290.75	61,163.00	
20						SIL-14	Señal informativa de identificación con ruta de 30 x 120 cm, sin ceja, color blanco con letras y filete negro, colocado en un poste, película Tipo B (muy alta intensidad).			pza	2	1,389.50	2,779.00	
21						SIL-15	Señal informativa de identificación sin ruta de 30 x 76 cm, sin ceja, color blanco con letras y filete negro, colocado en un poste, película Tipo B (muy alta intensidad).			pza	2	1,389.50	2,779.00	
22						SIG-	Señal de información general de 56 x 300 cm, con ceja, color blanco con letras y filete negro, colocado en dos postes, película Tipo B (muy alta intensidad).			pza	3	7,635.80	22,907.40	
23						SIG-	Señal de información general de 86 x 300 cm, con ceja, color blanco con letras y filete negro, colocado en dos postes, película Tipo B (muy alta intensidad).			pza	3	7,635.80	22,907.40	

CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA PARA PRECIOS UNITARIOS Y MONTO TOTAL DEL SEÑALAMIENTO DEFINITIVO (E7)												
No.	INCISO		DESCRIPCION					UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE	
MANUAL DE SEÑALIZACIÓN VIAL Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD 2014												
CAPITULO III			SEÑALAMIENTO HORIZONTAL									
III.2			MARCAS SOBRE PAVIMENTO									
24							M-1.3	Raya separadora de sentidos de circulación continua sencilla, de 15 cm ancho, color amarilla, pintura termoplástica.	ml	164	30.76	5,044.64
25							M-2.1	Raya separadora de carriles continua sencilla, de 15 cm ancho, color blanca, pintura termoplástica.	ml	62	30.76	1,907.12
26							M-2.3	Raya separadora de carriles discontinua, de 10 cm ancho, color blanca, pintura termoplástica.	ml	201	25.70	5,165.70
27							M-2.3	Raya separadora de carriles discontinua, de 15 cm ancho, color blanca, pintura termoplástica.	ml	1,016	30.76	31,252.16
28							M-3.1	Raya en orilla de calzada derecha continua, de 10 cm ancho, color blanca, pintura termoplástica.	ml	5,579	25.70	143,380.30
29							M-3.1	Raya en orilla de calzada derecha continua, de 15 cm ancho, color blanca, pintura termoplástica.	ml	2,000	30.76	61,520.00
30							M-3.3	Raya en orilla de calzada izquierda, de 10 cm ancho, color amarilla, pintura termoplástica.	ml	4,323	25.70	111,101.10
31							M-3.3	Raya en orilla de calzada izquierda, de 15 cm ancho, color amarilla, pintura termoplástica.	ml	2,800	30.76	86,128.00
32							M-4	Raya guía en zonas de transición, de 10 cm ancho, color blanca, pintura termoplástica.	ml	48	25.70	1,233.60
33							M-4	Raya guía en zonas de transición, de 15 cm ancho, color blanca, pintura termoplástica.	ml	136	30.76	4,183.36
34							M-5	Raya canalizadora flujo de un sentido (nariz), de 10 cm ancho, color blanca, pintura termoplástica.	ml	60	25.70	1,542.00
35							M-5	Raya canalizadora flujo de un sentido (nariz), de 15 cm ancho, color blanca, pintura termoplástica.	ml	417	30.76	12,826.92
36							M-5	Raya canalizadora flujo de un sentido (diagonal), de 20 cm ancho, color blanca, pintura termoplástica.	ml	265	28.10	7,446.50
37							M-9	Rayas con espaciamiento logarítmico, de 60 cm ancho, color blanca, pintura termoplástica.	m2	192	101.85	19,555.20
38							M-11.1	Rayas, símbolos y leyendas para regular el uso de carriles, flechas, letras y números, color blanca, pintura termoplástica.	m2	79	101.85	8,046.15
39							M-13.1	Marcas en estructuras de 30 cm de ancho a 45°, color negro, pintura base agua.	ml	20	23.29	465.80
40							M-13.1	Marcas en estructuras de 30 cm de ancho a 45°, color blanca, pintura base agua.	ml	20	23.29	465.80
DH-2			BOTONES REFLEJANTES Y DELIMITADORES									
41							DH-1.3	cuadrada de 10x10 cm, reflejante amarillo, cuerpo amarillo, en dos caras, sobre M-1.3, a cada 15m en curva y 30 m en tangente.	pza	6	48.75	292.50
42							DH-1.7	cuadrada de 10x10 cm, reflejante blanco, cuerpo blanco, en la cara al tránsito, sobre M-2.1, a cada 30 m.	pza	2	48.75	97.50
43							DH-1.9	cuadrada de 10 x 10 cm, reflejante blanco, cuerpo blanco, en la cara al tránsito, sobre M-2.3, a cada 30 m.	pza	122	48.75	5,947.50
44							DH-1.11	cuadrada de 10 x 10 cm, reflejante blanco, cuerpo blanco, en la cara al tránsito, sobre M-3.1, a cada 30 m.	pza	253	48.75	12,333.75
45							DH-1.14	cuadrada de 10 x 10 cm, reflejante amarillo, cuerpo amarillo, en la cara al tránsito, sobre M-3.3, a cada 30 m.	pza	237	48.75	11,553.75
46							DH-1.15	cuadrada de 10 x 10 cm, reflejante blanco, cuerpo blanco, en la cara al tránsito, sobre M-5, a cada 2 m.	pza	287	48.75	13,991.25
47							DH-2.1	circular de 100 cm2, reflejante amarillo, en la cara al tránsito, sobre barrera central de concreto o metálica, a cada 30m.	pza	160	48.75	7,800.00
48							DH-2.2	circular de 100 cm2, reflejante amarillo, en la cara al tránsito, en orilla de corona izquierda, a cada 30m.	pza	164	48.75	7,995.00
49							DH-2.3	circular de 100 cm2, reflejante blanco, en la cara al tránsito, en orilla de corona derecha, a cada 30m.	pza	1,398	48.75	68,152.50
DH-3			BOTONES									
50							DH-3	Botón circular de 100 cm2, reflejante blanco, sobre raya con espaciamiento logarítmico.	pza	2,787	48.75	135,866.25

CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA PARA PRECIOS UNITARIOS Y MONTO TOTAL DEL SEÑALAMIENTO DEFINITIVO (E7)													
No.	I N C I S O					D E S C R I P C I O N				UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
MANUAL DE SEÑALIZACIÓN VIAL Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD 2014													
CAPITULO IV					DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD								
51						OD-4.1.2 Barrera de orilla de corona, defensa de acero de 2 crestas, semirrígida de NC-2, con traslapes en los apoyos, con separadores modificados de acero en postes fuertes de acero a cada 1.91 m				ml	80.01	1,685.03	134,819.25
52						OD-4.1.2 Barrera de orilla de corona, defensa de acero de 3 crestas, semirrígida de NC-5, con traslapes en los apoyos, con separadores modificados de acero en postes fuertes de acero a cada 1.91 m				ml	1,447.80	1,951.66	2,825,613.35
53						OD-4.2.3 Barrera separadora de sentidos de circulación de concreto hidráulico tipo New Jersey de 107 cm altura, rígida de NC-5				ml	2,400.00	1,326.47	3,183,528.00
54						OD-4.3 Barrera de transición de 2 a 3 crestas, NC-2 a NC-5, unión de vigas acanaladas de 2C a 3C				pza	7.00	887.31	6,211.17
55						OD-4.4 Sección extrema: Sección de amortiguamiento (OD-4.4.1/RNT) en OD-4.1.2 2C, NC-2				pza	7.00	497.03	3,479.21
56						OD-4.4 Sección extrema: Sección de amortiguamiento (OD-4.4.1/RNT) en OD-4.2.3 BSSC CH NC-2				pza	4.00	1,850.91	7,403.64
57						OD-4.4 Sección extrema: Sección terminal (OD-4.4.2/S) en OD-4.1.2 3C; E=11.1				pza	7.00	1,850.91	12,956.37
58						OD-4.4 Sección extrema: Zapata de conexión de OD-4.1.2 3C a Muro vertical recto)				pza	4.00	899.24	3,596.96
59						OD-12 Malla antideslumbrante de polietileno de alta densidad, color negro humo, 3 mm x 0.70 m.				ml	2,400.00	210.49	505,176.00
60						OD-14 Amortiguador de impacto en bifurcación (OD-14/RNT/NC-3/6.4) NCHRP 350 60,80,100,110 km/hr				pza	3.00	2,225.91	6,677.73
<b>CAPITULO V</b>					<b>OBRAS Y DISPOSITIVOS DIVERSOS</b>								
61						OD-3 Cerca de alambre de púas, con 4 hiladas de alambre de púas, colocados en postes de 15x15cm a cada 5 m.				ml	1,960	279.49	547,800.40
62						OD-5 Indicador de obstáculo de 30 x 122 cm, color blanco y negro, sin ceja.				pza	11	1,184.90	13,033.90
63						OD-5 Indicador de bifurcación de 61 x 122 cm, color blanco y negro, sin ceja				pza	4	1,447.91	5,791.64
64						OD-6 Indicador de alineamiento reflejante amarillo de 13 cm diámetro de PVC				pza	63	446.60	28,135.80
65						OD-6 Indicador de alineamiento reflejante blanco de 13 cm diámetro de PVC				pza	148	446.60	66,096.80
66						OD-10.3 Alertador de salida de la vialidad de 18 x 30 x 12 cm				ml	9,860	30.91	304,772.60
67						OD-11 Indicador de curva cerrada de 60 x 76 cm, con ceja, color amarillo, símbolo y filete negro.				pza	36	1,922.70	69,217.20
<b>TOTAL</b>												<b>\$ 8,978,508.40</b>	

## **CONCLUSIONES.**

El proyecto de los dispositivos para el control de tránsito, especialmente el señalamiento y las marcas en el pavimento, debe hacerse conjuntamente con el proyecto geométrico para obtener el equilibrio necesario entre ambos. El proyecto geométrico no puede considerarse completo sino hasta que se han determinado las necesidades de dispositivos de control y pueden estos instalarse de tal manera que aseguren una operación segura y eficiente.

La finalidad del señalamiento es ayudar a orientar al usuario en un entronque a que haga su cambio de dirección o de destino y que tome su decisión con seguridad de forma correcta y anticipada y que los riesgos que existen en un entronque no lo afecten.

Las señales, marcas y dispositivos de seguridad están diseñados para brindar al usuario prevención y seguridad en su paso por el entronque, para ayudar a que si tiene un percance salga ileso o con las menos lesiones posibles.

En el señalamiento definitivo no se puede escatimar en el número o dimensión de señales, en la ubicación de las mismas, así como de la pintura necesaria para guiar al usuario de forma correcta en su carril dentro del entronque, ya que de esto depende su seguridad.

Es necesario que el señalamiento sea congruente en todo momento para evitar confusión en el usuario. El señalamiento debe ser visible a larga distancia tanto de día como de noche.

Para la construcción, ampliación y modificación o reconstrucción de una carretera, así como para trabajos de conservación que impliquen un nuevo señalamiento, el proyecto ejecutivo correspondiente debe incluir el proyecto de señalamiento horizontal y vertical, que sea aprobado por la autoridad responsable de la carretera. En ningún caso se podrán abrir al tránsito vehicular los tramos concluidos de la carretera, sino cuentan por lo menos con el señalamiento horizontal indicado en dicho proyecto de señalamiento. El señalamiento vertical deberá estar concluido en un plazo máximo de 30 días naturales, a partir del momento en que el tramo se abra al tránsito vehicular.

El Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito presenta normas para lograr la uniformidad en el diseño y uso de tales dispositivos. Los proyectos de señalamiento, marcas en el pavimento y demás dispositivos necesarios para el control en los entronques, deberán realizarse de acuerdo con las normas establecidas en dicho Manual.

En virtud de que todas las obras son diferentes y de que existen incertidumbres de las variables de diseño, es conveniente que las normas técnicas mexicanas e internacionales, así como las especificaciones generales para los aspectos técnicos, no sean de carácter

obligatorio para las obras en general; y ejecutar la ingeniería de detalle o el conjunto de actividades que se requieran para diseñar, con base en la ingeniería básica y en los estudios de detalle, todos los elementos de la obra por realizar, el proyectista debe precisar siempre los requisitos de calidad que debe cumplir la obra, formulando las especificaciones particulares correspondientes a todos y cada uno de los conceptos de obra sin excepción, las que son obligatorias exclusivamente para esa obra.

Sin embargo, por más profundo y bien hecho que sean los estudios, nunca es posible establecer la realidad con precisión, por lo que se puede afirmar que ningún proyecto es perfecto. Es por ello por lo que, al ejecutar una obra con base en su proyecto, siempre habrá que hacer modificaciones para ajustarlo a la realidad.

Son entonces las especificaciones particulares de construcción las que fijan y determinan, de modo preciso, los requisitos que debe cumplir cada uno de los conceptos de trabajo para una determinada obra, así como las normas de calidad correspondientes, por lo que el ingeniero o Proyectista que esté a cargo de la ingeniería de detalle siempre debe formular las especificaciones particulares correspondientes a todos y cada uno de los conceptos sin excepción.

La elaboración de estas especificaciones es una tarea compleja, por lo que es indispensable que el proyectista que las formule tenga la preparación y experiencia necesarias para esa tarea y que conozca a fondo la filosofía del proyecto, así como las capacidades del medio técnico general del país, pues las especificaciones particulares deben ser realistas, acordes con lo que debe y puede lograrse. Si el proyectista carece de ese perfil, es muy probable que las especificaciones que elabore no sean aplicables a la obra, provocando serias confusiones durante su ejecución y, por consecuencia, retrasos importantes respecto al programa de obra, no imputables al Contratista de Obra, así como fuertes sobrecostos.

## ÍNDICE DE TABLAS.

1. Clasificación de señalamiento horizontal para el Entronque “Sayula”	11
2. Ancho de la raya.	12
3. Clasificación de botones reflejantes o delimitadores sobre el pavimento.	18
4. Clasificación de señalamiento vertical para el Entronque “Sayula”	19
5. Dimensiones del tablero de las señales preventivas.	21
6. Dimensiones del tablero adicional de las señales preventivas.	21
7. Ubicación longitudinal de las señales preventivas.	22
8. Dimensiones del tablero de las señales restrictivas.	26
9. Dimensiones del tablero adicional para señales restrictivas.	26
10. Dimensiones de las señales de ruta (Escudos).	32
11. Altura del tablero para las señales informativas de destino bajas.	35
12. Guía para la distribución de elementos en las señales informativas de destino bajas.	35
13. Altura del tablero de las señales informativas de destino elevadas.	36
14. Guía para la distribución de los elementos en las señales informativas de destino elevadas.	36
15. Altura del tablero de las señales de información general.	45
16. Guía para la distribución de elementos en las señales de información general.	45
17. Relación ancho-altura de las series de letras mayúsculas.	47
18. Ancho del rasgo para alturas de letras de 100mm.	47
19. Ejemplo de distribución de elementos en un tablero de destino.	51
20. Dimensiones del tablero de indicadores de curva cerrada.	65
21. Distancia máxima del espaciamiento para indicador de curva cerrada OD-11.	66
22. Barreras de protección (OD-4).	67
23. Clasificación de las barreras de orilla de corona y separadoras de sentidos de circulación según su nivel de contención.	69
24. Nivel de contención mínimos según las características del TDPA y la velocidad de operación.	72
25. Distancia de cautela mínima para el emplazamiento lateral de barreras de orilla de corona.	75
26. Esviaje máximo para el diseño de barreras de orilla de corona.	76
27. Clasificación de las secciones de amortiguamiento según su nivel de contención.	83
28. Amortiguadores de impacto.	85
29. Clasificación de los botones reflejantes sobre estructuras adyacentes a la superficie de rodadura.	87

## ÍNDICE DE IMÁGENES.

1. Entronque a nivel.	9
2. Entronque a desnivel.	9
3. Marcas en el pavimento para carreteras con ancho de calzada mayor de 6.50m.	13
4. Marcas en el pavimento para carreteras de dos o más carriles por sentido de circulación.	14
5. Raya guía en zonas de transición, raya separadora de carriles, rayas canalizadoras y rayas en la orilla del arroyo vial.	15
6. Flechas de dirección para carriles.	16
7. Marcas en las estructuras y objetos adyacentes a la superficie de rodadura.	17
8. Código de colores.	20
9. SP-6 Curva.	22
10. SP-7 Codo.	23
11. Uso de las señales preventivas tipo SP-6 y SP-7.	23
12. SP-16 Glorieta.	24
13. SP-17 Incorporación del tránsito.	24
14. SP-19 Salida.	25
15. SR-7 Ceda el paso.	27
16. SR-9 Velocidad.	28
17. SR-11 Circulación.	29
18. SR-34 Uso obligatorio del cinturón de seguridad.	29
19. SII-8 Escudo de carretera federal directa de cuota.	31
20. Detalle de flechas en tableros elevados y bajos.	33
21. Kilometraje con ruta.	33
22. Kilometraje sin ruta.	34
23. SID-10 Cruce.	40
24. SID-11 Confirmativa.	41
25. SID-13 Bandera sencilla.	42
26. SID-14 Bandera doble.	43
27. SID-15 Puente.	44
28. SIG-10 Control.	47
29. Series de letras mayúsculas.	48
30. Ejemplo tablero de destino.	50
31. Ubicación lateral de señales bajas.	55
32. Ubicación lateral de señales bajas.	55
33. Ubicación lateral de señales bajas.	55
34. Ubicación lateral de señales bajas.	56

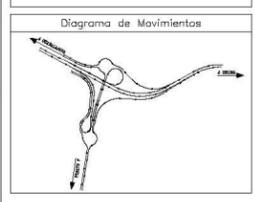
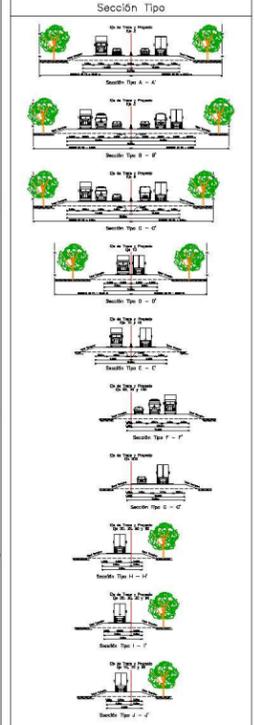
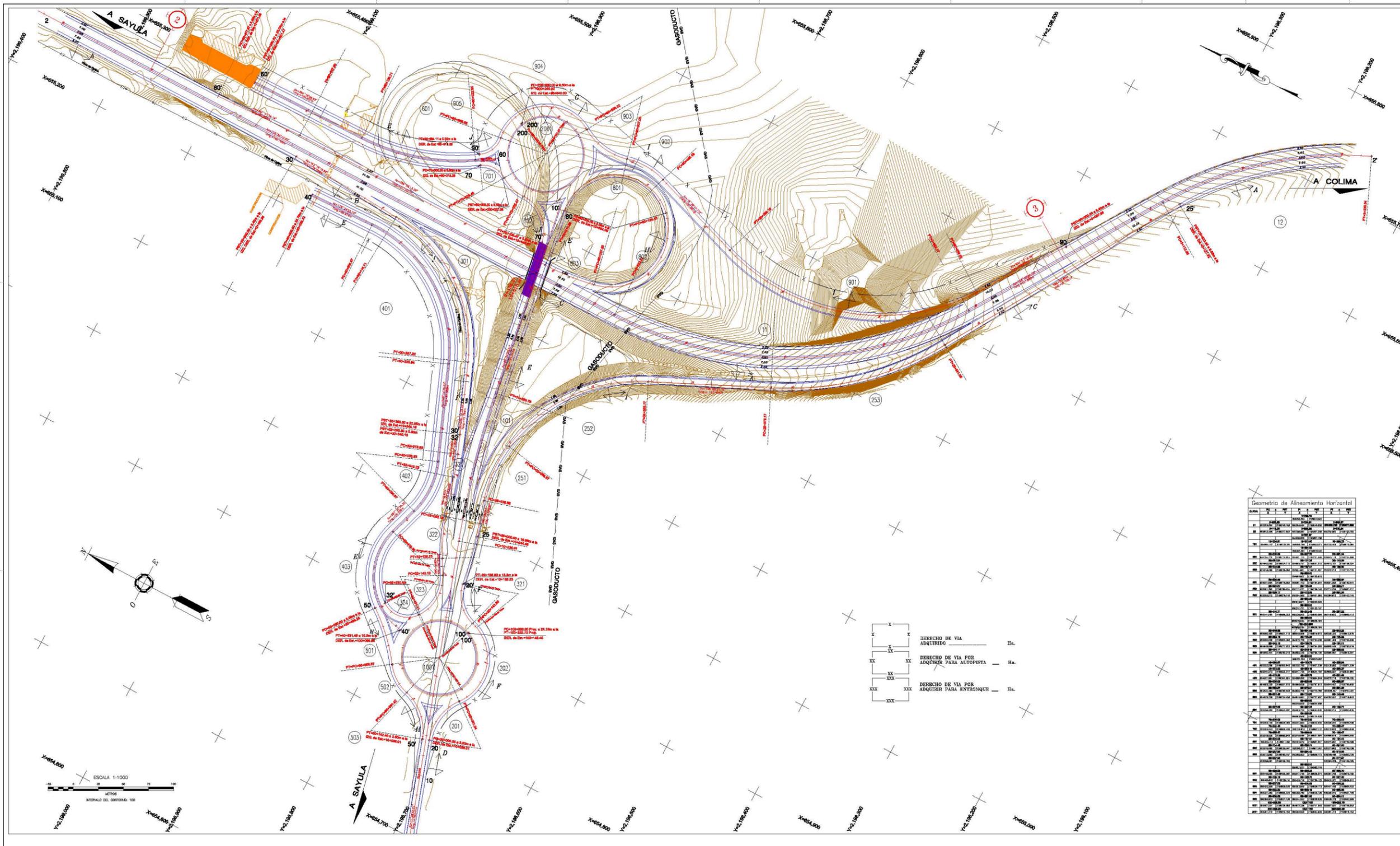
35. Elementos de sujeción para señales bajas.	57
36. Disposición de los elementos de sujeción en señales bajas.	58
37. Ubicación lateral de las señales elevadas.	58
38. Ubicación lateral de las señales elevadas.	59
39. Ubicación lateral de las señales elevadas.	59
40. Cerca (OD-3).	60
41. Indicadores de obstáculo (OD-5).	61
42. Ubicación de indicadores de alineamiento (OD-6).	63
43. Distancia centro a centro de indicadores de alineamiento curvas horizontales.	63
44. Alertadores de salida de la vialidad (OD-10.3).	64
45. Indicadores de curva cerrada (OD-11).	65
46. Distancia máxima de espaciamiento entre indicadores de curva cerrada (OD-11).	66
47. Instalación de barreras de orilla de corona (OD-4.1) en terraplenes y balcones.	70
48. Ubicación de barreras de orilla de corona.	71
49. Anchos de trabajo para barrera de orilla de corona (OD-4.1) en terraplenes y balcones.	72
50. Anchos de trabajo para barrera de orilla de corona (OD-4.1) para obstáculos laterales.	72
51. Anchos de trabajo para barrera separadora de sentido de circulación (OD-4.2).	73
52. Pendiente transversal dentro de la distancia de cautela.	75
53. Emplazamiento lateral de barreras separadoras de sentidos de circulación (OD-4.2) en fajas con pendientes transversales máximas de 10% sin obstáculos	77
54. Sección de transición para unir vigas acanaladas de dos y tres crestas	79
55. Amortiguador de impacto redireccionable-no traspasable (OD-4.4.1/RNT) en barrera de orilla de corona paralela al arroyo vial (OD-4.1.1 Y OD-4.1.2).	80
56. Sección de amortiguamiento redireccionable-no traspasable (OD-4.4.1/RNT) en barrera separadora de sentidos de circulación (OD-4.2.3).	81
57. Amortiguador de impacto redireccionable - traspasable (OD-4.4.1/RT) en barrera de orilla de corona no paralela al arroyo vial (OD-4.1.2).	81
58. Sección de amortiguamiento redireccionable – traspasable (OD-4.4.1/RT).	82
59. Secciones terminales sencillas para vigas acanaladas de dos y tres crestas (OD-4.4.2/S).	84
60. Sección terminal aterrizada para vigas acanaladas de dos y tres crestas (OD-4.4.2/A).	84
61. Esquema de ubicación de amortiguadores de impacto.	85
62. Amortiguador de impacto redireccionable – no traspasable (OD-14/RNT).	86
63. Larguillo del tramo carretero.	90
64. Croquis de localización.	91
65. Planta general y derecho de vía.	92
66. Perfil de construcción.	93

67. Perfil de construcción.	93
68. Perfil de construcción.	93
69. Sección de construcción.	94
70. Planta de Señalamiento Vertical Definitivo.	95
71. Planta de Señalamiento Horizontal Definitivo.	96
72. Planta de Obras y Dispositivos Diversos y de Seguridad.	97
73. Planta de Especificaciones de Fabricación.	98
74. Planta de Tableros de Destino.	99

## **BIBLIOGRAFÍA.**

- 1.- Manual de dispositivos para el control de tránsito en calles y carreteras.  
Secretaria de Comunicaciones y Transportes.  
Quinta Edición.  
México, 1986.
- 2.- Proyecto geométrico de carreteras modernas.  
John Hugh Jones  
3ª impresión.  
Editorial C.E.C.S.A.  
México, 1976.
- 3.- Vías de comunicación.  
Ing. Carlos Crespo Villalaz.  
3ª edición.  
Editorial Limusa  
México, 1996.
- 4.- Ingeniería de tránsito (Fundamentos y Aplicaciones).  
Rafael Cal y Mayor R.  
James Cárdenas G.  
7ª edición.  
Editorial Alfaomega  
México, 1995.
- 5.- Manual de proyecto geométrico de carreteras.  
Secretaria de Comunicaciones y Transportes.  
Primera impresión, cuarta reimpresión.  
México, 1977.
- 6.- Normativa para la infraestructura del transporte.  
Secretaria de Comunicaciones y Transportes.  
Primera impresión.  
México, 1991-2012.  
Norma proyecto de carreteras  
(N-PRY-CAR).  
Señalamiento horizontal y vertical en carreteras y vialidades urbanas  
(NOM-034-SCT2-2011).  
Barreras de protección en carreteras y vialidades urbanas  
(NOM-037-SCT2-2011).
- 7.- Manual de señalización vial y dispositivos de Seguridad 2014. SCT.  
Secretaria de Comunicaciones y Transportes  
Subsecretaría de Infraestructura

**APENDICE A**  
**PROYECTO EJECUTIVO**  
**DEL ENTRONQUE “SAYULA”**



Geometría de Alineamiento Horizontal

Estación	Distancia (m)	Curva	Radio (m)	Ángulo (gr)	Longitud (m)
100	0	1	100	90	100
100	100	2	200	90	200
100	200	3	300	90	300
100	300	4	400	90	400
100	400	5	500	90	500
100	500	6	600	90	600
100	600	7	700	90	700
100	700	8	800	90	800
100	800	9	900	90	900
100	900	10	1000	90	1000
100	1000	11	1100	90	1100
100	1100	12	1200	90	1200
100	1200	13	1300	90	1300
100	1300	14	1400	90	1400
100	1400	15	1500	90	1500
100	1500	16	1600	90	1600
100	1600	17	1700	90	1700
100	1700	18	1800	90	1800
100	1800	19	1900	90	1900
100	1900	20	2000	90	2000
100	2000	21	2100	90	2100
100	2100	22	2200	90	2200
100	2200	23	2300	90	2300
100	2300	24	2400	90	2400
100	2400	25	2500	90	2500
100	2500	26	2600	90	2600
100	2600	27	2700	90	2700
100	2700	28	2800	90	2800
100	2800	29	2900	90	2900
100	2900	30	3000	90	3000
100	3000	31	3100	90	3100
100	3100	32	3200	90	3200
100	3200	33	3300	90	3300
100	3300	34	3400	90	3400
100	3400	35	3500	90	3500
100	3500	36	3600	90	3600
100	3600	37	3700	90	3700
100	3700	38	3800	90	3800
100	3800	39	3900	90	3900
100	3900	40	4000	90	4000
100	4000	41	4100	90	4100
100	4100	42	4200	90	4200
100	4200	43	4300	90	4300
100	4300	44	4400	90	4400
100	4400	45	4500	90	4500
100	4500	46	4600	90	4600
100	4600	47	4700	90	4700
100	4700	48	4800	90	4800
100	4800	49	4900	90	4900
100	4900	50	5000	90	5000
100	5000	51	5100	90	5100
100	5100	52	5200	90	5200
100	5200	53	5300	90	5300
100	5300	54	5400	90	5400
100	5400	55	5500	90	5500
100	5500	56	5600	90	5600
100	5600	57	5700	90	5700
100	5700	58	5800	90	5800
100	5800	59	5900	90	5900
100	5900	60	6000	90	6000
100	6000	61	6100	90	6100
100	6100	62	6200	90	6200
100	6200	63	6300	90	6300
100	6300	64	6400	90	6400
100	6400	65	6500	90	6500
100	6500	66	6600	90	6600
100	6600	67	6700	90	6700
100	6700	68	6800	90	6800
100	6800	69	6900	90	6900
100	6900	70	7000	90	7000
100	7000	71	7100	90	7100
100	7100	72	7200	90	7200
100	7200	73	7300	90	7300
100	7300	74	7400	90	7400
100	7400	75	7500	90	7500
100	7500	76	7600	90	7600
100	7600	77	7700	90	7700
100	7700	78	7800	90	7800
100	7800	79	7900	90	7900
100	7900	80	8000	90	8000
100	8000	81	8100	90	8100
100	8100	82	8200	90	8200
100	8200	83	8300	90	8300
100	8300	84	8400	90	8400
100	8400	85	8500	90	8500
100	8500	86	8600	90	8600
100	8600	87	8700	90	8700
100	8700	88	8800	90	8800
100	8800	89	8900	90	8900
100	8900	90	9000	90	9000

X X DERECHO DE VIA ASQUIRADO IIa.  
 Y Y  
 XX XX DERECHO DE VIA POR ADQUIRIR PARA AUTOPISTA IIa.  
 YY YY  
 XXX XXX DERECHO DE VIA POR ADQUIRIR PARA ENTRENQUE IIa.  
 YYY YYY

**SCT** SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES  
 DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS  
 SUBDIRECCIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN  
 DIVISIÓN DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA

**PLANTA GENERAL Y DERECHO DE VÍA**  
**"ENT. SAYULA"**

LOCALIDAD: GUADALAJARA - COLIMA PLAZA: SAN JOSÉ DEL RÍO  
 MUNICIPIO: ACATLÁN - SAYULA MUNICIPIO: SAYULA  
 ESTADO: GUERRERO ESTADO: GUERRERO  
 COORDENADAS: UTM 18QUC000 COORDENADAS: UTM 18QUC000

DIRECTOR GENERAL: ALBERTO DE PEREZ  
 DIRECTOR GENERAL DE CARRETERAS: [ ]  
 JEFE DE DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE INVERSIÓN: [ ]  
 JEFE DE DEPARTAMENTO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN: [ ]

ELABORADO: [ ] REVISADO: [ ]  
 APROBADO: [ ]

SCT  
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES  
INSTITUTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES  
SUBSECRETARÍA DE PROYECTOS Y OPERACIÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS Y EQUIPAMIENTO

PERFIL DE CONSTRUCCIÓN  
"ENT. SAYULA"

ESTADO: GUADALAJARA, COLUMA  
MUNICIPIO: ENTEQUILIA, SAYULA

PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL FERROCARRIL DE ENTEQUILIA A SAYULA

PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL FERROCARRIL DE ENTEQUILIA A SAYULA

PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL FERROCARRIL DE ENTEQUILIA A SAYULA

PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL FERROCARRIL DE ENTEQUILIA A SAYULA

PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL FERROCARRIL DE ENTEQUILIA A SAYULA

PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL FERROCARRIL DE ENTEQUILIA A SAYULA

PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL FERROCARRIL DE ENTEQUILIA A SAYULA

PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL FERROCARRIL DE ENTEQUILIA A SAYULA

PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL FERROCARRIL DE ENTEQUILIA A SAYULA

PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL FERROCARRIL DE ENTEQUILIA A SAYULA

PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL FERROCARRIL DE ENTEQUILIA A SAYULA

PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL FERROCARRIL DE ENTEQUILIA A SAYULA

PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL FERROCARRIL DE ENTEQUILIA A SAYULA

CANTIDADES DE OBRA  
TERRACERAS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
...	...

SOBRACARREOS PARA TERRACERAS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
...	...

BANCO DE PRESTAMO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
...	...

CANTIDADES DE OBRAS  
OBRAS DE ARTE

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
...	...

CLASIFICACION COD. SMO  
CLAS. PARA REQUERIDOS  
VOLÚMENES TERRESTRES

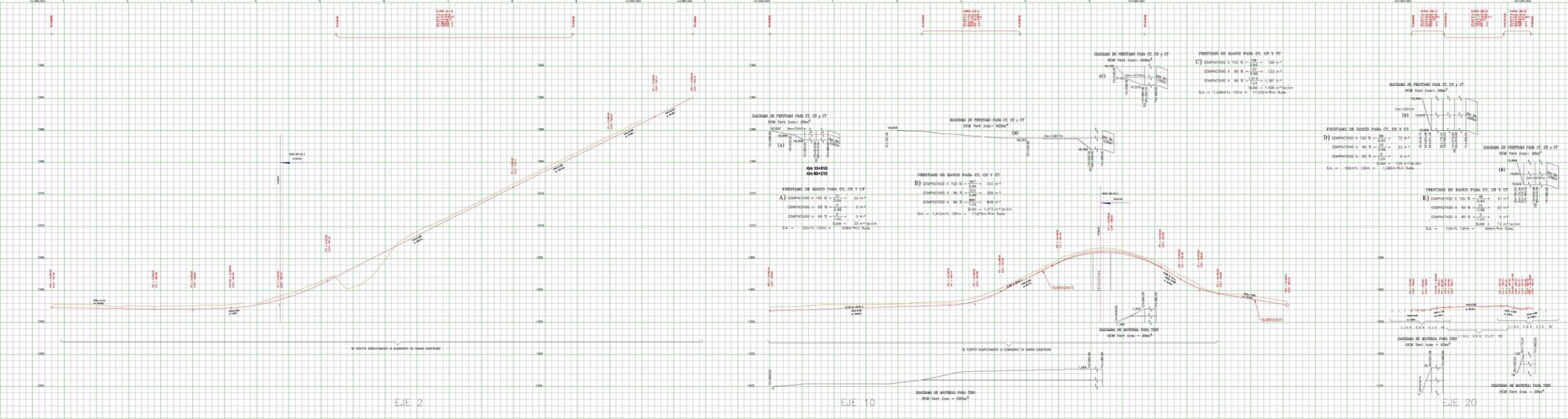
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
...	...

CLASIFICACION COD. SMO  
CLAS. PARA REQUERIDOS  
VOLÚMENES TERRESTRES

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
...	...

CLASIFICACION COD. SMO  
CLAS. PARA REQUERIDOS  
VOLÚMENES TERRESTRES

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
...	...



**SCT**  
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES  
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS  
SUBDIRECCIÓN DE INGENIERÍA DE CONSTRUCCIÓN

**PERFIL DE CONSTRUCCIÓN**  
**"ENT. SAYULA"**

QUADALAMARA - COLUMA  
ENT. SAYULA - SAYULA  
E.C. 1001 - 1002

**CANTIDADES DE OBRA TERRAZERIAS**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
...	...	...

**ESPECIFICACIONES DE PROYECTO**

DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
...	...

**BANCOS DE NIVEL**

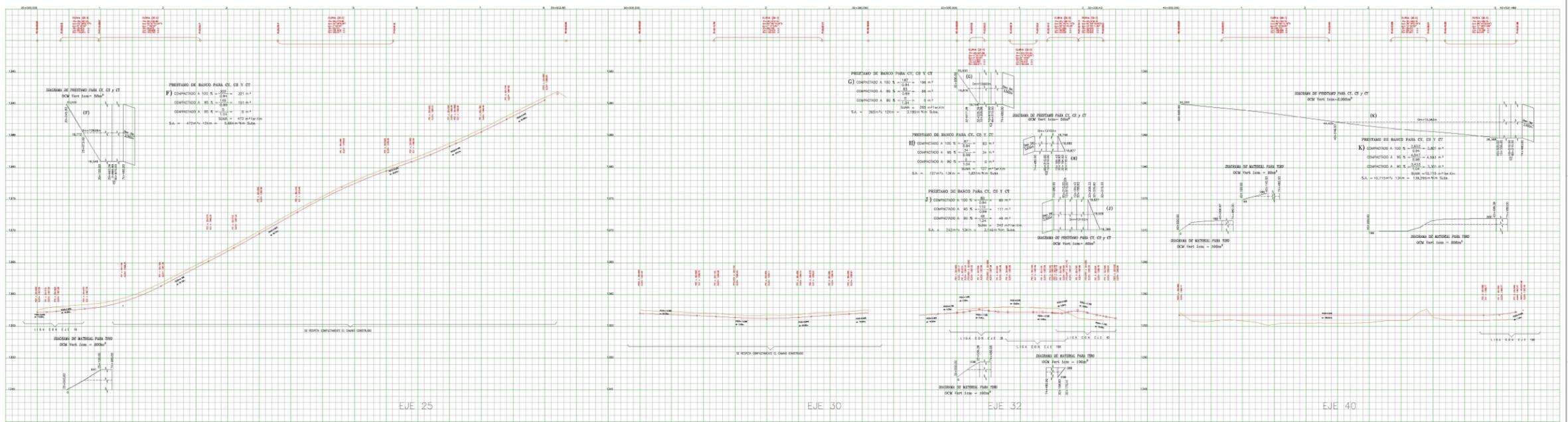
ESTACIÓN	NIVEL
...	...

**SOBRACARREOS PARA TERRAZERIAS**

ESTACIÓN	TIPO	VALOR
...	...	...

**BANCO DE PRESTAMO**

ESTACIÓN	VALOR
...	...



**CANTIDADES DE OBRAS DE ARTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
...	...	...

**CANTIDADES DE OBRAS DE ARTE**

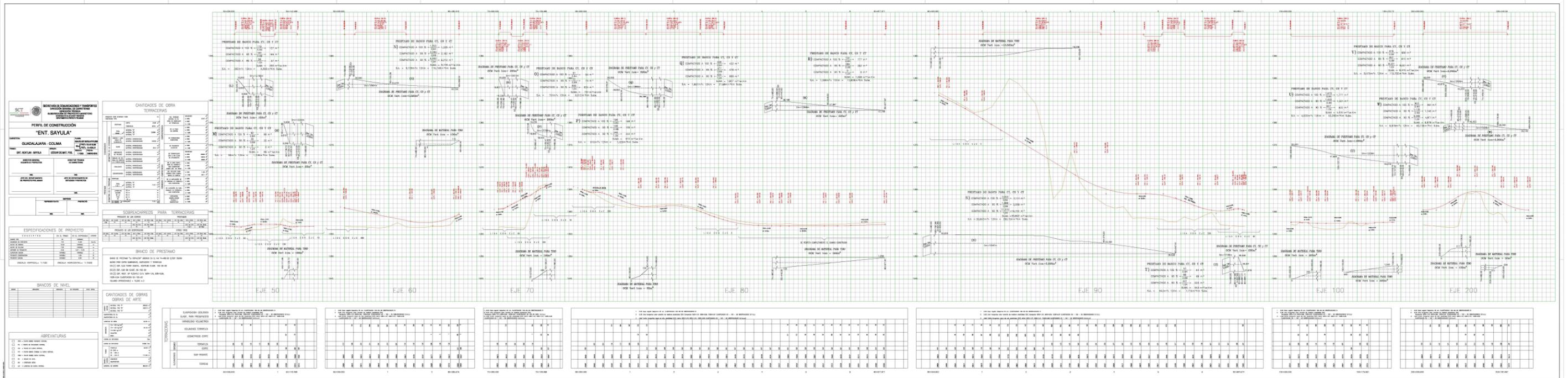
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
...	...	...

**CANTIDADES DE OBRAS DE ARTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
...	...	...

**CANTIDADES DE OBRAS DE ARTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
...	...	...

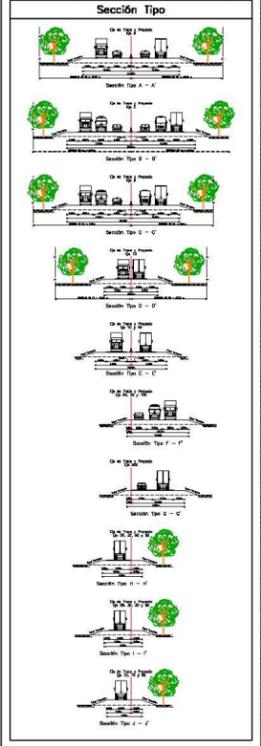
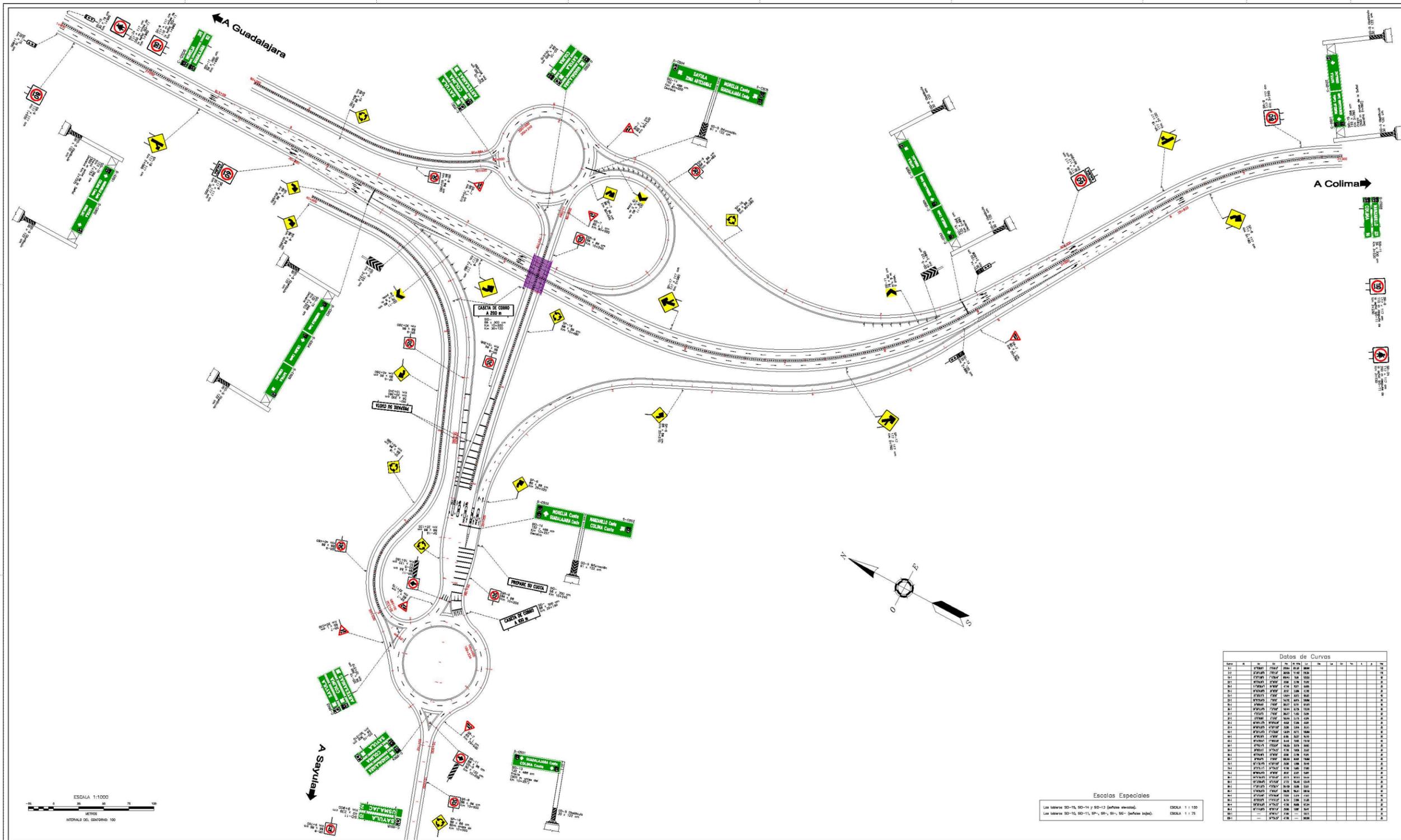


**APENDICE B**

**PROYECTO DE SEÑALAMIENTO**

**DEFINITIVO DEL**

**ENTRONQUE “SAYULA”**



Datos de Curvas

Stación	PC	PT	PI	CE	R	L	Δ	α	β	γ	δ	ε	ζ	η	θ	ι	κ	λ	μ	ν	ξ	ο	π	ρ	σ	τ	υ	φ	χ	ψ	ω	Α	Β	Γ	Δ	Ε	Ζ	Η	Θ	Ι	Κ	Λ	Μ	Ν	Ξ	Ο	Π	Ρ	Σ	Τ	Υ	Φ	Χ	Ψ	Ω																																													
0+00	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	2400	2500	2600	2700	2800	2900	3000	3100	3200	3300	3400	3500	3600	3700	3800	3900	4000	4100	4200	4300	4400	4500	4600	4700	4800	4900	5000	5100	5200	5300	5400	5500	5600	5700	5800	5900	6000	6100	6200	6300	6400	6500	6600	6700	6800	6900	7000	7100	7200	7300	7400	7500	7600	7700	7800	7900	8000	8100	8200	8300	8400	8500	8600	8700	8800	8900	9000	9100	9200	9300	9400	9500	9600	9700	9800	9900	10000

Escalas Especiales  
 Las tablas 90-10, 90-14 y 90-17 (sólo en metros). ESCALA 1:1 100  
 Las tablas 90-10, 90-11, 90-12, 90-13, 90-14, 90-15, 90-16, 90-17 (sólo en metros). ESCALA 1:1 75

SCT SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES  
 DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS  
 SUBDIRECCIÓN DE PROYECTOS CARRETEROS

PLANTA DE SEÑALAMIENTO VERTICAL DEFINITIVO

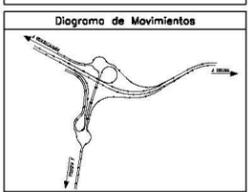
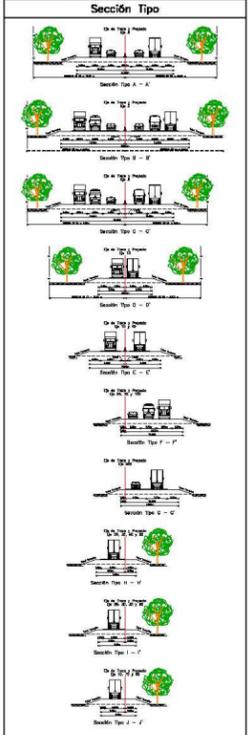
'ENT. SAYULA'

GUADALAJARA - COLIMA

ENT. SAYULA - SAYULA

SECCIÓN DE SEÑALAMIENTO VERTICAL DEFINITIVO





Datos de Curvas

Sta	Km	IC													
1	0+00	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
2	0+00	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
3	0+00	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
4	0+00	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
5	0+00	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
6	0+00	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
7	0+00	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
8	0+00	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
9	0+00	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
10	0+00	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
11	0+00	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
12	0+00	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
13	0+00	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
14	0+00	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
15	0+00	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
16	0+00	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
17	0+00	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
18	0+00	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
19	0+00	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
20	0+00	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150

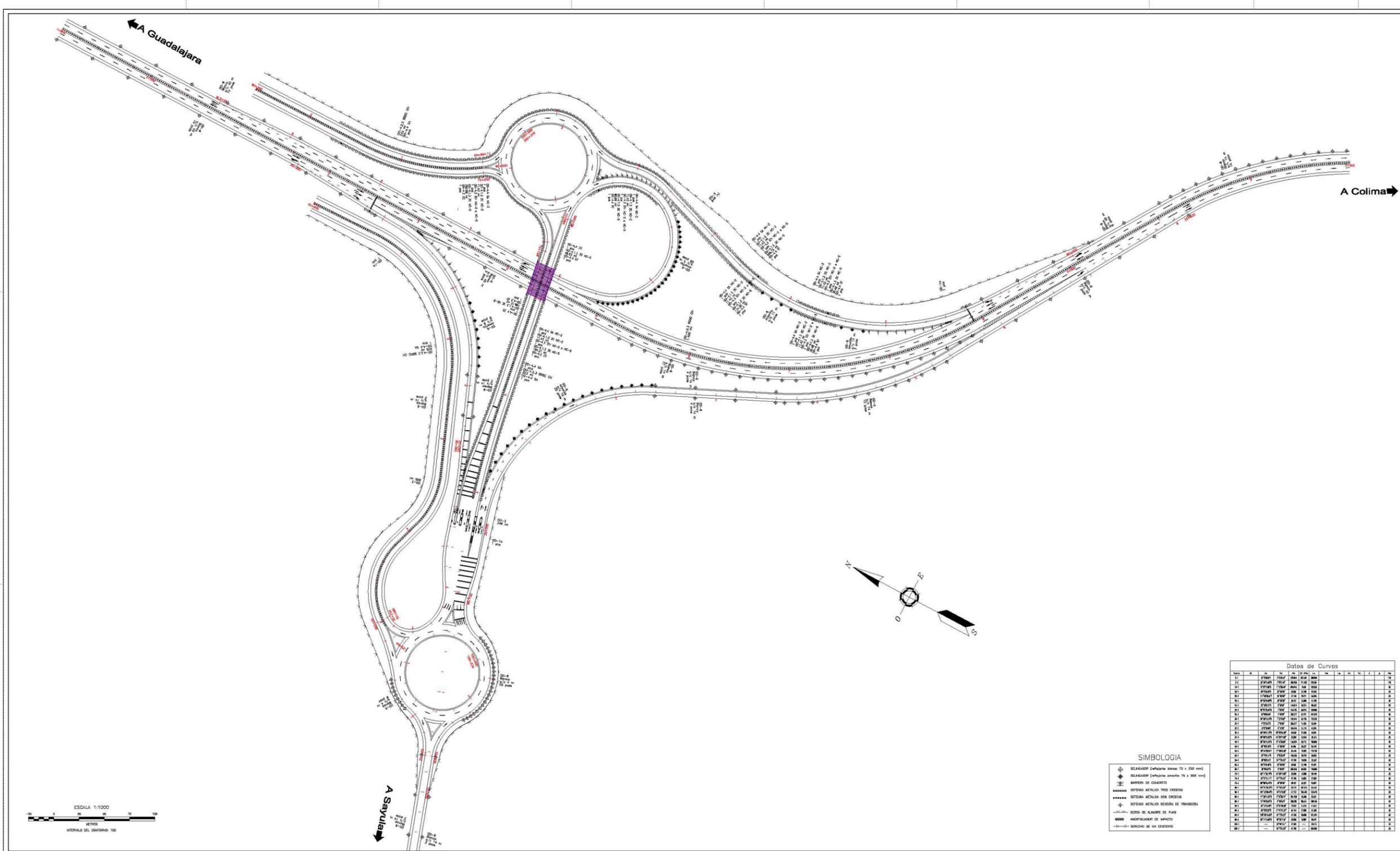
- SIMBOLOGIA
- SEÑALADOR (Reflexivo blanco 75 x 250 mm)
  - SEÑALADOR (Reflexivo amarillo 75 x 250 mm)
  - BARRERA DE CONCRETO
  - SEÑALAS METALICAS TRES CRESTAS
  - SEÑALAS METALICAS DOS CRESTAS
  - SEÑALAS METALICAS SECCION DE TRANSICION
  - SEÑALAS DE ALUMBRADO DE PLAZA
  - SEÑALAS DE ADVERTENCIA DE IMPACTO
  - SEÑALAS DE VIAL EXISTENTE

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES  
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS  
SUBDIRECCIÓN DE PROYECTOS CARRETEROS

PLANTA DE OBRAS Y DISPOSITIVOS DIVERSOS Y DE SEGURIDAD  
**"ENT. SAYULA"**

GUADALAJARA - COLIMA  
ENT. ACATLAN - SAYULA

ESCALA 1:1000  
METROS  
INTERVALO DEL CONTOURIO 100



**ESPECIFICACIONES DE FABRICACIÓN Y MATERIALES PARA SEÑALAMIENTO VERTICAL**

**CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES**

**REQUISITOS DE CALIDAD DE PELÍCULAS REFLEJANTES**

**TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE PELÍCULAS REFLEJANTES**

**MARCAS DE IDENTIFICACIÓN**

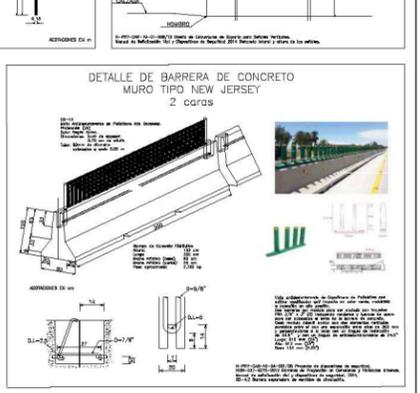
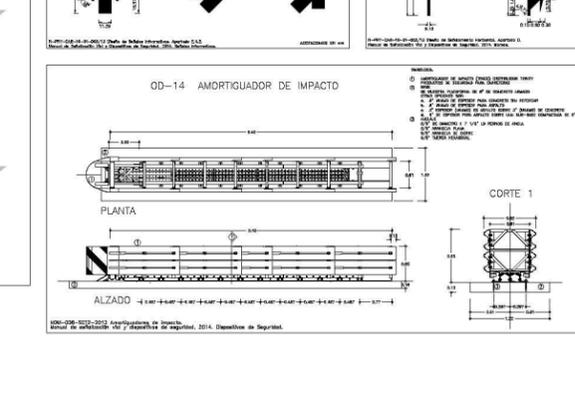
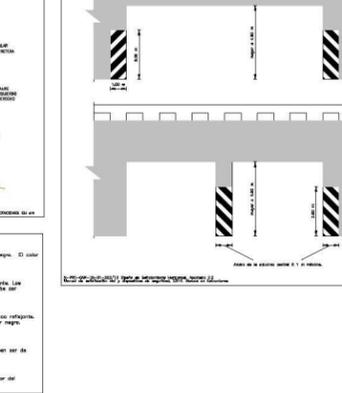
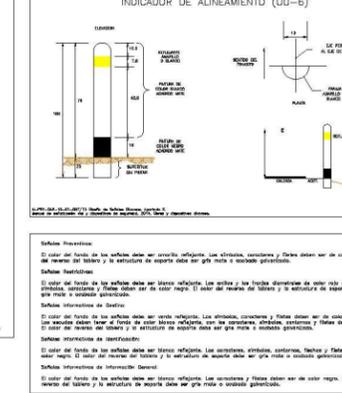
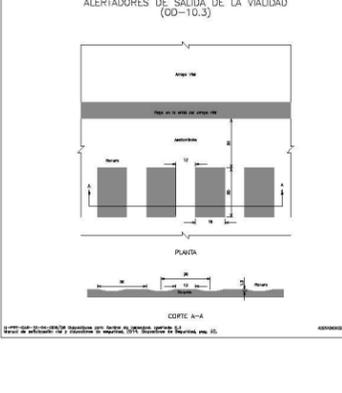
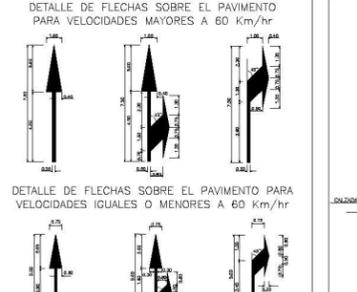
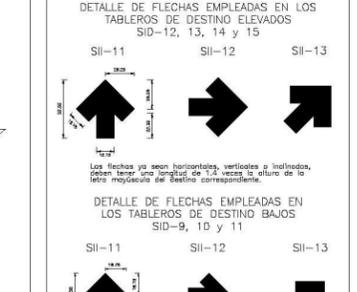
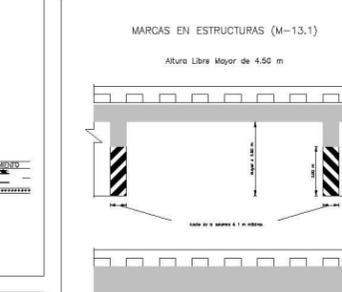
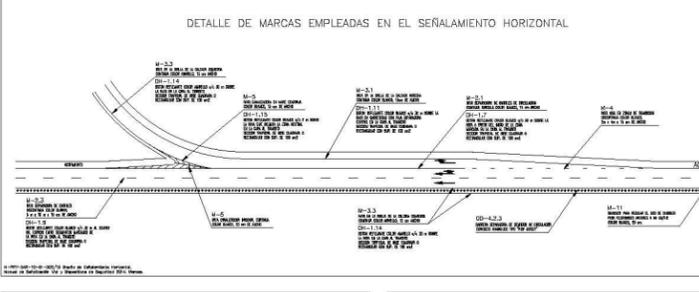
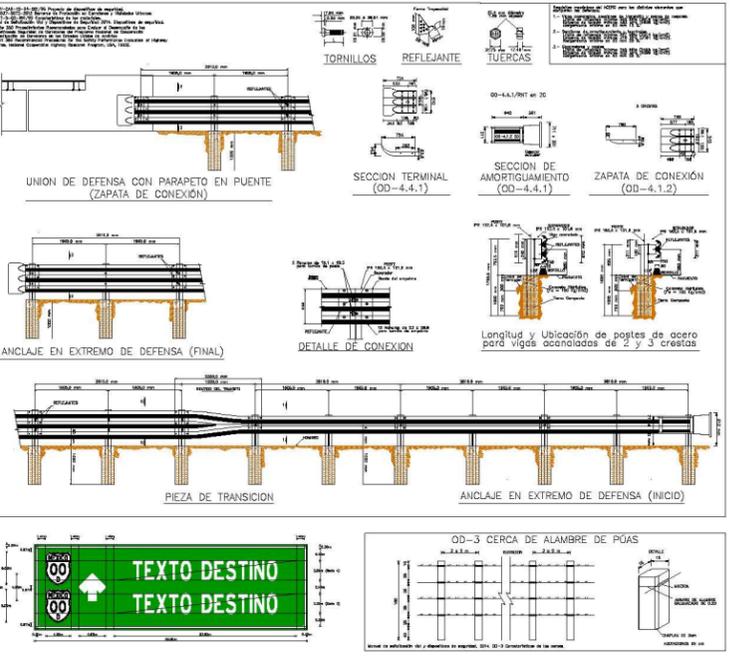
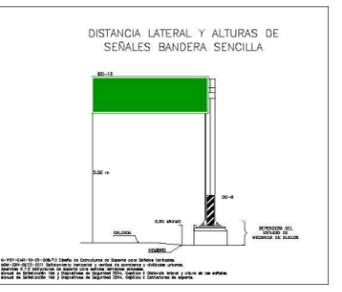
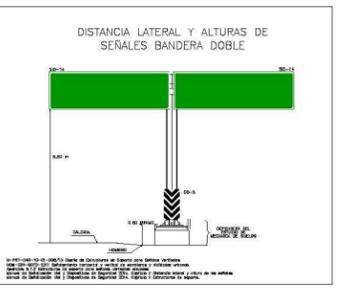
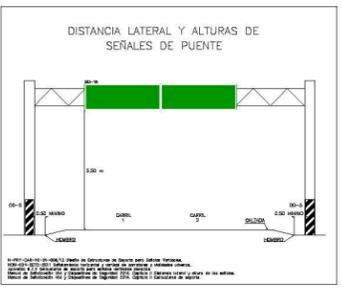
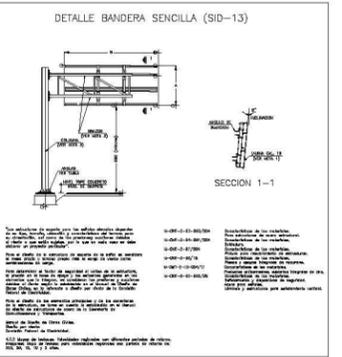
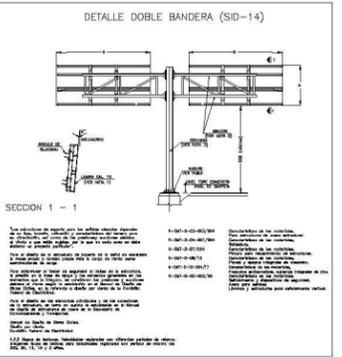
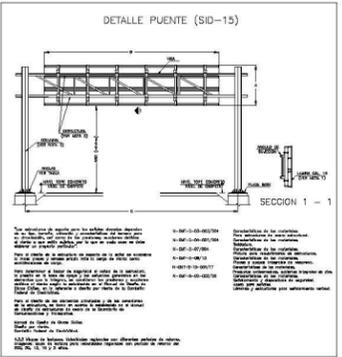
**ESPECIFICACIONES DE INSTALACIÓN**

**DEFENSA METÁLICA DE DOS Y TRES CRESTAS**

**PROTECCIÓN DURANTE EL TRASLADO**

**CONTROL DE CALIDAD**

**PELÍCULA REFLEJANTE PARA SEÑALAMIENTO VERTICAL**



**ESPECIFICACIONES DE FABRICACIÓN Y MATERIALES PARA SEÑALAMIENTO HORIZONTAL**

**MARCAS EN PAVIMENTO**

**CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES**

**REQUISITOS DE CALIDAD DE LAS PINTURAS Y ESFERAS DE VIDRIO**

**CARACTERÍSTICAS DE PINTURA TERMOPLÁSTICA**

**NORMATIVA PARA LA INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE (S.C.T.)**

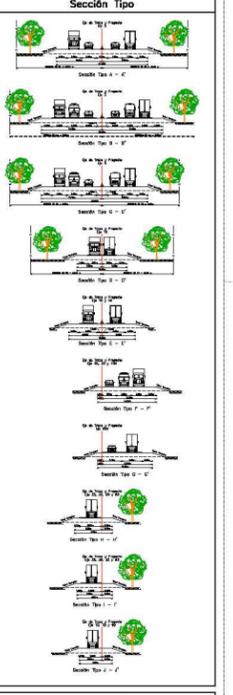
LA CALIDAD DE LOS MATERIALES DEBERÁ CUMPLIR CON LA NORMATIVA PARA LA INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE (NORMATIVA S.C.T.)

— PINTURA PARA SEÑALAMIENTO HORIZONTAL N-DMT-5-01-001/13

— PINTURA PARA SEÑALAMIENTO VERTICAL N-DMT-5-01-002/05

— LAMINAS Y ESTRUCTURAS PARA SEÑALAMIENTO VERTICAL N-DMT-5-02-002/05

— CALIDAD DE PELÍCULAS REFLEJANTES N-DMT-5-03-001/13



**PLANTA DE ESPECIFICACIONES DE FABRICACIÓN "ENT. SAYULA"**

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES	SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS	DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN GENERAL DE SEÑALAMIENTO VERTICAL	DIRECCIÓN GENERAL DE SEÑALAMIENTO VERTICAL
ENT. SAYULA	ENT. SAYULA
GUADALAJARA - COLIMA	GUADALAJARA - COLIMA
SECCIÓN DE MAT. PAV.	SECCIÓN DE MAT. PAV.
PROYECTO	PROYECTO
FECHA	FECHA
ELABORADO	ELABORADO
REVISADO	REVISADO
APROBADO	APROBADO

<p><b>C-GS01</b></p> <p>SID-15 Punto (Dos tableros) Tablero 122 cm x 386 cm Ubicación Km 3+392 Previa Sentido Colima-Guadalupe Escudo 39 x 52 cm Flecha SII-11, 12 L=35 y SII-13 L=28.5 "MORELIA Cuota" 250 mm Serie 4 "SAYULA Cuota" 250 mm Serie 5 "USMAJAC" 250 mm Serie 4</p>	<p><b>C-GS02</b></p> <p>SID-15 Punto (Dos tableros) Tablero 122 cm x 386 cm Ubicación Km 3+392 Previa Sentido Colima-Guadalupe Escudo 39 x 52 cm Flecha SII-11, 12 L=35 y SII-13 L=28.5 "MORELIA Cuota" 250 mm Serie 4 "SAYULA Cuota" 250 mm Serie 5 "USMAJAC" 250 mm Serie 4</p>	<p><b>C-GS03</b></p> <p>SID-15 Punto (Tres tableros) Tablero 122 cm x 386 cm Ubicación Km 2+892 Decisiva Sentido Colima-Guadalupe Escudo 39 x 52 cm Flecha SII-11, 12 L=35 y SII-13 L=28.5 "MORELIA Cuota" 250 mm Serie 4 "GUADALAJARA Cuota" 250 mm Serie 5 "SAYULA" 250 mm Serie 4 "USMAJAC" 250 mm Serie 4</p>	<p><b>C-GS04</b></p> <p>SID-15 Punto (Tres tableros) Tablero 122 cm x 386 cm Ubicación Km 2+892 Decisiva Sentido Colima-Guadalupe Escudo 39 x 52 cm Flecha SII-11, 12 L=35 y SII-13 L=28.5 "GUADALAJARA Cuota" 250 mm Serie 4 "SAYULA USMAJAC" 250 mm Serie 5</p>	<p><b>C-GS05</b></p> <p>SID-15 Punto (Tres tableros) Tablero 122 cm x 386 cm Ubicación Km 2+892 Decisiva Sentido Colima-Guadalupe Escudo 39 x 52 cm Flecha SII-11, 12 L=35 y SII-13 L=28.5 "SAYULA USMAJAC" 250 mm Serie 5</p>
<p><b>G-CS01</b></p> <p>SID-15 Punto (Dos tableros) Tablero 122 cm x 386 cm Ubicación Km 1+753 Previa Sentido Manzanillo-Colima Escudo 39 x 52 cm; 45 x 60 cm Flecha SII-11, 12 L=35 y SII-13 L=28.5 "MANZANILLO Cuota" 250 mm Serie 5 "COLIMA Cuota" 250 mm Serie 4 "SAYULA" 250 mm Serie 4 "USMAJAC" 250 mm Serie 4</p>	<p><b>G-CS02</b></p> <p>SID-15 Punto (Dos tableros) Tablero 122 cm x 386 cm Ubicación Km 1+753 Previa Sentido Manzanillo-Colima Escudo 39 x 52 cm; 45 x 60 cm Flecha SII-11, 12 L=35 y SII-13 L=28.5 "MANZANILLO Cuota" 250 mm Serie 5 "COLIMA Cuota" 250 mm Serie 4 "SAYULA" 250 mm Serie 4 "USMAJAC" 250 mm Serie 4</p>	<p><b>G-CS03</b></p> <p>SID-15 Punto (Tres tableros) Tablero 122 cm x 386 cm Ubicación Km 2+253 Decisiva Sentido Guadalupe-Colima Escudo 39 x 52 cm Flecha SII-11, 12 L=35 y SII-13 L=28.5 "MANZANILLO Cuota" 250 mm Serie 5 "COLIMA Cuota" 250 mm Serie 4 "SAYULA" 250 mm Serie 4 "USMAJAC" 250 mm Serie 4</p>	<p><b>G-CS04</b></p> <p>SID-15 Punto (Tres tableros) Tablero 122 cm x 386 cm Ubicación Km 2+253 Decisiva Sentido Guadalupe-Colima Escudo 39 x 52 cm Flecha SII-11, 12 L=35 y SII-13 L=28.5 "MANZANILLO Cuota" 250 mm Serie 5 "COLIMA Cuota" 250 mm Serie 4 "SAYULA" 250 mm Serie 4 "USMAJAC" 250 mm Serie 4</p>	<p><b>G-CS05</b></p> <p>SID-15 Punto (Tres tableros) Tablero 122 cm x 386 cm Ubicación Km 2+253 Decisiva Sentido Guadalupe-Colima Escudo 39 x 52 cm Flecha SII-11, 12 L=35 y SII-13 L=28.5 "SAYULA USMAJAC" 250 mm Serie 5</p>
<p><b>S-CS02</b></p> <p>SID-14 Bandera doble Tablero 152 cm x 488 cm Ubicación Km 10+257 Decisiva Sentido Sayula-Colima Escudo 45 x 60 cm Flecha SII-11, 12 L=49 y SII-13 L=39.9 "MORELIA Cuota" 350 mm Serie 4 "GUADALAJARA Cuota" 350 mm Serie 5 "MANZANILLO Cuota" 350 mm Serie 5 "COLIMA Cuota" 350 mm Serie 4</p>	<p><b>S-CS03</b></p> <p>SID-14 Bandera doble Tablero 152 cm x 488 cm Ubicación Km 60+050 Decisiva Sentido Sayula-Colima Escudo 45 x 60 cm Flecha SII-11, 12 L=49 y SII-13 L=39.9 "MANZANILLO Cuota" 350 mm Serie 5 "COLIMA Cuota" 350 mm Serie 4 "MORELIA Cuota" 350 mm Serie 4 "GUADALAJARA Cuota" 350 mm Serie 5</p>	<p><b>S-CS04</b></p> <p>SID-14 Bandera doble Tablero 152 cm x 488 cm Ubicación Km 60+050 Decisiva Sentido Sayula-Colima Escudo 45 x 60 cm Flecha SII-11, 12 L=49 y SII-13 L=39.9 "SAYULA" 350 mm Serie 4 "ZONA ARTESANIAS" 350 mm Serie 5 "MORELIA Cuota" 350 mm Serie 4 "GUADALAJARA Cuota" 350 mm Serie 5</p>	<p><b>S-CS05</b></p> <p>SID-14 Bandera doble Tablero 152 cm x 488 cm Ubicación Km 60+050 Decisiva Sentido Sayula-Colima Escudo 45 x 60 cm Flecha SII-11, 12 L=49 y SII-13 L=39.9 "MORELIA Cuota" 350 mm Serie 4 "GUADALAJARA Cuota" 350 mm Serie 5</p>	
<p><b>S-CS01</b></p> <p>SID-13 Bandera sencilla Tablero 122 cm x 488 cm Ubicación 500m antes de 10+257 Previa Sentido Sayula-Colima Escudo 39 x 52 cm Flecha SII-11, 12 L=35 y SII-13 L=28.5 "GUADALAJARA Cuota" 250 mm Serie 5 "COLIMA Cuota" 250 mm Serie 4</p>	<p><b>C-SS01</b></p> <p>SID-10 Entronque Tablero 56 x 300 cm Ubicación Km 90+890 Sentido Colima-Sayula Escudo 39 x 52 cm Flecha SII-11, 12 L=35 y SII-13 L=28.5 "SAYULA" 250 mm Serie 1 "COLIMA" 250 mm Serie 1 "ARTESANIAS" 250 mm Serie 2</p>	<p><b>C-SS04</b></p> <p>SID-10 Entronque Tablero 56 x 300 cm Ubicación Km 50+210 Sentido Colima-Sayula Escudo 39 x 52 cm Flecha SII-11, 12 L=35 y SII-13 L=28.5 "GUADALAJARA" 250 mm Serie 4 "COLIMA" 250 mm Serie 3 "SAYULA" 250 mm Serie 3</p>	<p><b>C-SS05</b></p> <p>SID-11 Confirmativa de destino Tablero 40 x 239 cm Ubicación Km 9+800 Sentido Colima-Sayula Escudo 27 x 36 cm "SAYULA" 200 mm Serie 1 "10" 200 mm Serie 2 "USMAJAC" 200 mm Serie 2 "12" 200 mm Serie 2</p>	
<p><b>PREPARE SU CUOTA</b></p> <p>SIG- Tablero 56 x 300 cm Ubicación Km 10+240 Km 10+340 Km 32+000 Texto 250 mm Serie 4</p>	<p><b>C-SS02</b></p> <p>SID-10 Entronque Tablero 56 x 300 cm Ubicación Km 70+070 Sentido Colima-Sayula Escudo 39 x 52 cm Flecha SII-11, 12 L=35 y SII-13 L=28.5 "GUADALAJARA" 250 mm Serie 4 "SAYULA" 250 mm Serie 3 "COLIMA" 250 mm Serie 3</p>	<p><b>C-CS06</b></p> <p>SID-11 Confirmativa de destino Tablero 56 x 300 cm Ubicación Km 2+080 Sentido Colima-Guadalupe Escudo 39 x 52 cm "MORELIA" 250 mm Serie 4 "395" 250 mm Serie 5 "GUADALAJARA" 250 mm Serie 5 "102" 250 mm Serie 5</p>	<p><b>G-CS06</b></p> <p>SID-11 Confirmativa de destino Tablero 56 x 300 cm Ubicación Km 3+330 Sentido Guadalupe-Colima Escudo 39 x 52 cm "MANZANILLO" 250 mm Serie 4 "201" 250 mm Serie 5 "COLIMA" 250 mm Serie 5 "96" 250 mm Serie 5</p>	

**Tabla de Señalamiento Vertical**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
SP-1	90 x 80	Con	1
SP-2	117 x 117	Con	1
SP-3	90 x 80	Con	1
SP-4	90 x 80	Con	1
SP-5	117 x 117	Con	1
SP-6	90 x 80	Con	1
SP-7	90 x 80	Con	1
SP-8	90 x 80	Con	1
SP-9	90 x 80	Con	1
SP-10	90 x 80	Con	1
SP-11	90 x 80	Con	1
SP-12	90 x 80	Con	1
SP-13	90 x 80	Con	1
SP-14	90 x 80	Con	1
SP-15	90 x 80	Con	1
SP-16	90 x 80	Con	1
SP-17	90 x 80	Con	1
SP-18	90 x 80	Con	1
SP-19	90 x 80	Con	1
SP-20	90 x 80	Con	1
SP-21	90 x 80	Con	1
SP-22	90 x 80	Con	1
SP-23	90 x 80	Con	1
SP-24	90 x 80	Con	1
SP-25	90 x 80	Con	1
SP-26	90 x 80	Con	1
SP-27	90 x 80	Con	1
SP-28	90 x 80	Con	1
SP-29	90 x 80	Con	1
SP-30	90 x 80	Con	1
SP-31	90 x 80	Con	1
SP-32	90 x 80	Con	1
SP-33	90 x 80	Con	1
SP-34	90 x 80	Con	1
SP-35	90 x 80	Con	1
SP-36	90 x 80	Con	1
SP-37	90 x 80	Con	1
SP-38	90 x 80	Con	1
SP-39	90 x 80	Con	1
SP-40	90 x 80	Con	1

**Tabla de Obras y Dispositivos Diversos.**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
OD-1	4 Haces de alambres de acero de 15 cm x 15 cm en 4 x 2 m	m	1,980
OD-2	27 x 125 cm	m	15
OD-3	27 x 125 cm	m	16
OD-4	18 x 36 cm	m	9,880
OD-5	80 x 78 cm	m	26

**Tabla de Marcas sobre Pavimento**

ANCHO	COLOR	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
M-1	Blanco	Línea continua	m	120
M-2	Blanco	Línea discontinua	m	82
M-3	Blanco	Línea discontinua	m	202
M-4	Blanco	Línea discontinua	m	2,114
M-5	Blanco	Línea discontinua	m	3,639
M-6	Blanco	Línea discontinua	m	2,429
M-7	Blanco	Línea discontinua	m	3,639
M-8	Blanco	Línea discontinua	m	82
M-9	Blanco	Línea discontinua	m	130
M-10	Blanco	Línea discontinua	m	82
M-11	Blanco	Línea discontinua	m	432
M-12	Blanco	Línea discontinua	m	360
M-13	Blanco	Línea discontinua	m	192
M-14	Blanco	Línea discontinua	m	36
M-15	Blanco	Línea discontinua	m	36
M-16	Blanco	Línea discontinua	m	36
M-17	Blanco	Línea discontinua	m	36
M-18	Blanco	Línea discontinua	m	36
M-19	Blanco	Línea discontinua	m	36
M-20	Blanco	Línea discontinua	m	36
M-21	Blanco	Línea discontinua	m	36
M-22	Blanco	Línea discontinua	m	36
M-23	Blanco	Línea discontinua	m	36
M-24	Blanco	Línea discontinua	m	36
M-25	Blanco	Línea discontinua	m	36
M-26	Blanco	Línea discontinua	m	36
M-27	Blanco	Línea discontinua	m	36
M-28	Blanco	Línea discontinua	m	36
M-29	Blanco	Línea discontinua	m	36
M-30	Blanco	Línea discontinua	m	36

**Tabla de Botones Reflejantes y Delimitadores**

CÓDIGO	COLOR Y DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
B-1-1	Reflejante amarillo	Cuadrado (10 x 10 cm)	m	8
B-1-2	Reflejante blanco	Cuadrado (10 x 10 cm)	m	2
B-1-3	Reflejante blanco	Cuadrado (10 x 10 cm)	m	120
B-1-4	Reflejante blanco	Cuadrado (10 x 10 cm)	m	353
B-1-5	Reflejante blanco	Cuadrado (10 x 10 cm)	m	82
B-1-6	Reflejante blanco	Cuadrado (10 x 10 cm)	m	287
B-1-7	Reflejante blanco	Cuadrado (10 x 10 cm)	m	160
B-1-8	Reflejante blanco	Cuadrado (10 x 10 cm)	m	166
B-1-9	Reflejante blanco	Cuadrado (10 x 10 cm)	m	1,390
B-1-10	Reflejante blanco	Cuadrado (10 x 10 cm)	m	2,787

**Tabla de Dispositivos de Seguridad**

CÓDIGO	TIPO DE BARRERA / TIPO DE CONTENCIÓN	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
DS-1-1	Barrera de tipo de Ordon	Definido de acuerdo a las normas con instalación en los apoyos, con espesores mínimos de acero Long. Ordon=2.0 m.	m	80.01
DS-1-2	Barrera de tipo de Ordon	Definido de acuerdo a las normas con instalación en los apoyos, con espesores mínimos de acero Long. Ordon=2.0 m.	m	1,442.80
DS-1-3	Barrera de tipo de Ordon	Definido de acuerdo a las normas con instalación en los apoyos, con espesores mínimos de acero Long. Ordon=2.0 m.	m	2,400
DS-1-4	Barrera de tipo de Ordon	Definido de acuerdo a las normas con instalación en los apoyos, con espesores mínimos de acero Long. Ordon=2.0 m.	m	2
DS-1-5	Barrera de tipo de Ordon	Definido de acuerdo a las normas con instalación en los apoyos, con espesores mínimos de acero Long. Ordon=2.0 m.	m	4
DS-1-6	Barrera de tipo de Ordon	Definido de acuerdo a las normas con instalación en los apoyos, con espesores mínimos de acero Long. Ordon=2.0 m.	m	2,400
DS-1-7	Barrera de tipo de Ordon	Definido de acuerdo a las normas con instalación en los apoyos, con espesores mínimos de acero Long. Ordon=2.0 m.	m	3

**DATOS PARA DETERMINAR EL NIVEL DE CONTENCIÓN EN BARRERAS DE PROTECCIÓN**

100% (según el Nivel de Contención de la Dirección General de Servicios Técnicos de la SCT)

Sección 14-Julio

Comisión: Guadalajara-Colima (Quota)

Fecha: Agosto de 2015

Elaborado por: Ing. Felipe de Jesús

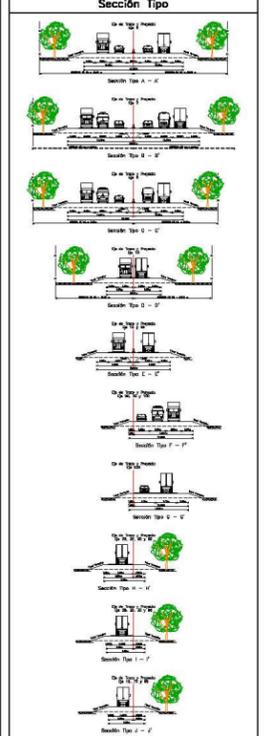
Revisado por: Ing. Felipe de Jesús

Aprobado por: Ing. Felipe de Jesús

Elaborado por: Ing. Felipe de Jesús

Revisado por: Ing. Felipe de Jesús

Aprobado por: Ing. Felipe de Jesús



**PLANTA DE TABLEROS DE DESTINO**

**"ENT. SAYULA"**

UBICACIÓN	CÓDIGO	TIPO DE TABLERO
GUADALAJARA - COLIMA	SIG-02	PREPARE SU CUOTA
ENT. ACATLÁN - SAYULA	SIG-03	PREPARE SU CUOTA
ENT. ACATLÁN - SAYULA	SIG-04	PREPARE SU CUOTA
ENT. ACATLÁN - SAYULA	SIG-05	PREPARE SU CUOTA
ENT. ACATLÁN - SAYULA	SIG-06	PREPARE SU CUOTA
ENT. ACATLÁN - SAYULA	SIG-07	PREPARE SU CUOTA
ENT. ACATLÁN - SAYULA	SIG-08	PREPARE SU CUOTA
ENT. ACATLÁN - SAYULA	SIG-09	PREPARE SU CUOTA
ENT. ACATLÁN - SAYULA	SIG-10	PREPARE SU CUOTA
ENT. ACATLÁN - SAYULA	SIG-11	PREPARE SU CUOTA
ENT. ACATLÁN - SAYULA	SIG-12	PREPARE SU CUOTA
ENT. ACATLÁN - SAYULA	SIG-13	PREPARE SU CUOTA
ENT. ACATLÁN - SAYULA	SIG-14	PREPARE SU CUOTA
ENT. ACATLÁN - SAYULA	SIG-15	PREPARE SU CUOTA
ENT. ACATLÁN - SAYULA	SIG-16	PREPARE SU CUOTA
ENT. ACATLÁN - SAYULA	SIG-17	PREPARE SU CUOTA
ENT. ACATLÁN - SAYULA	SIG-18	PREPARE SU CUOTA
ENT. ACATLÁN - SAYULA	SIG-19	PREPARE SU CUOTA
ENT. ACATLÁN - SAYULA	SIG-20	PREPARE SU CUOTA
ENT. ACATLÁN - SAYULA	SIG-21	PREPARE SU CUOTA
ENT. ACATLÁN - SAYULA	SIG-22	PREPARE SU CUOTA
ENT. ACATLÁN - SAYULA	SIG-23	PREPARE SU CUOTA
ENT. ACATLÁN - SAYULA	SIG-24	PREPARE SU CUOTA
ENT. ACATLÁN - SAYULA	SIG-25	PREPARE SU CUOTA
ENT. ACATLÁN - SAYULA	SIG-26	PREPARE SU CUOTA
ENT. ACATLÁN - SAYULA	SIG-27	PREPARE SU CUOTA
ENT. ACATLÁN - SAYULA	SIG-28	PREPARE SU CUOTA
ENT. ACATLÁN - SAYULA	SIG-29	PREPARE SU CUOTA
ENT. ACATLÁN - SAYULA	SIG-30	PREPARE SU CUOTA
ENT. ACATLÁN - SAYULA	SIG-31	PREPARE SU CUOTA
ENT. ACATLÁN - SAYULA	SIG-32	PREPARE SU CUOTA
ENT. ACATLÁN - SAYULA	SIG-33	PREPARE SU CUOTA
ENT. ACATLÁN - SAYULA	SIG-34	PREPARE SU CUOTA
ENT. ACATLÁN - SAYULA	SIG-35	PREPARE SU CUOTA
ENT. ACATLÁN - SAYULA	SIG-36	PREPARE SU CUOTA
ENT. ACATLÁN - SAYULA	SIG-37	PREPARE SU CUOTA
ENT. ACATLÁN - SAYULA	SIG-38	PREPARE SU CUOTA
ENT. ACATLÁN - SAYULA	SIG-39	PREPARE SU CUOTA
ENT. ACATLÁN - SAYULA	SIG-40	PREPARE SU CUOTA