

CONTENIDO

| | | |
|--|---------------------|--|
| | Prefacio | |
| | Índice | |
| | Glosario | |
| | Desarrollo | |
| | Bibliografía | |

PREFACIO

Como resultado del proceso de la *Licitación Pública Internacional No. 82/2009: Servicios de Consultoría para la Elaboración de las Normas Técnicas Generales para el Diseño, Construcción y Mantenimiento de Caminos, Programa de Corredores de Integración del Occidente, Préstamo BID No. 1278/OC-PR*, en fecha 04 de Agosto de 2009 se firmó el Contrato S.G. MINISTRO No. 149/2009, suscrito entre el **MOPC** - Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (CONTRATANTE) y la Empresa Consultora **CAEM LTDA** -Centro de Asesoramiento Empresarial Multidisciplinario (CONSULTOR).

De acuerdo a lo establecido en los Términos de Referencia del Servicio de Consultoría, el Estudio se realizó en cuatro etapas (Módulos), donde al final de cada módulo se efectuaron presentaciones públicas del desarrollo de la Consultoría y los resultados parciales se pusieron en conocimiento de los actores viales de la República del Paraguay, tanto a nivel del sector público, sector privado, de las entidades profesionales, entidades académicas, así como de la sociedad civil.

Cada etapa contó con las recomendaciones, sugerencias y aportes de los diversos sectores de la sociedad vial del país.

Luego del extenso periodo desarrollado por la propia consultoría, las consultas y revisiones del MOPC y de la sociedad ingenieril, así como por el proceso de sociabilización del estudio, hoy el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) del Paraguay tiene la satisfacción de publicar el presente Manual que contiene el conjunto de Guías, Normas y Especificaciones de todos los componentes que conforman la problemática técnica en el campo vial.

El presente Manual pretende ser un primer documento que ofrece las herramientas necesarias a las autoridades, consultores, constructores, académicos y profesionales de la ingeniería vial, para el uso correcto de los diferentes dispositivos para la regulación de los diseños y la ejecución de los proyectos de carreteras en el país.

Este documento de consulta debe ser normado por el Ministerio para su aplicación en el desarrollo de todos los proyectos viales en cada una y todas sus etapas: diseño, construcción, mantenimiento, fiscalización y correspondiente evaluación.

El presente Manual debe utilizarse como material de consulta y guía para los usuarios de las carreteras del país, para las entidades responsables de la infraestructura vial y las autoridades de tránsito nacionales, departamentales, distritales y municipales, para profesionales de la ingeniería vial, constructores, consultores y proveedores de materiales de construcción y mantenimiento vial.

En este Manual se establecen las especificaciones y normas para el diseño, construcción, mantenimiento y fiscalización de las obras viales donde su utilización debe ser la base para procesar un estudio de ingeniería vial identificado como proyecto donde tiene relevante importancia el juicio del ingeniero que lo elabora.

Este documento busca proporcionar a las autoridades responsables del desarrollo vial, la forma correcta de utilizar los diferentes dispositivos para la concreción de las vías públicas. Las recomendaciones que brinda esta guía no deben influir sobre el juicio profesional, sino que deben usarse como información base parcial, justificando convenientemente las modificaciones que sean introducidas en cada proyecto específico.

Dentro de los principales objetivos planteados para la ejecución del servicio de consultoría para la elaboración de estas Guías, Normas y Especificaciones requerido por el MOPC, se citan los siguientes:

- Diagnóstico de la situación vigente al inicio del servicio relacionado con el uso de normas técnicas generales de diseño, construcción, mantenimiento y evaluación de Caminos en la República del Paraguay.
- Recopilación y análisis del conjunto de normas técnicas internacionales relacionadas con el Diseño, construcción, mantenimiento y evaluación de caminos, aplicables a las condiciones y características de la infraestructura vial de la República del Paraguay.
- Desarrollo de un Manual único con guías, normas y especificaciones técnicas de los rubros más usuales e importantes en evaluación, diseño, construcción, mantenimiento, y fiscalización de caminos.
- Unificación de las especificaciones técnicas en uso en el país, dándole un criterio único de interpretación a la ejecución de los diversos servicios viales, métodos de medición y forma de pago.
- Difusión de las especificaciones técnicas que se vayan elaborando, con consultadas periódicas al conjunto de actores relacionados de una u otra forma al diseño,
- Construcción y mantenimiento de caminos, tales como entidades del sector público relacionadas con la temática vial (MOPC), Municipalidades, Institutos Técnicos, Universidades, Empresas de Construcción, Empresas de Consultoría, Proveedores de materiales para la construcción y mantenimiento de caminos, entre otros.

El objetivo fue establecer un documento técnico y administrativo, que deberá, con la oportunidad del caso ser establecido por el MOPC a nivel de carácter normativo, que sirva de guía a las diferentes acciones que son de competencia técnica del Contratante, fijando políticas, criterios, procedimientos y métodos que indiquen las condiciones para:

- Cumplir en el Diseño, Construcción y Mantenimiento de proyectos viales.
- Propender a uniformar el desarrollo de los procedimientos técnicos de rigor en Estudios, Construcción y Mantenimientos de proyectos viales.

De esta manera se pretende lograr cierta homogeneidad en los procedimientos, independiente del profesional o técnico que realice la labor.

Esta primera versión del Manual de Carreteras del Paraguay debe ser continuamente revisada, complementada y actualizada mediante la publicación de complementos, suplementos y comentarios a cargo del MOPC. Ha sido elaborado y procesado tomando como base y referencia inicial normas internacionales en vigencia en varios países del mundo, y en particular de países de Sudamérica - con particular énfasis a la normativa de los países limítrofes al Paraguay, sin embargo el producto generado corresponde a un documento con todos sus rubros y contenido que se adecua a las necesidades y demandas del país, lográndose un documento propio y estandarizado para las condiciones de la Red Vial del Paraguay, existente y a ser desarrollada en el inmediato futuro.

El presente Manual está dirigido a la siguiente clasificación general de carreteras - de acuerdo a la definición de la red vial del Paraguay:

- **Red Primaria** constituida por las Rutas Nacionales.
- **Red Secundaria** constituida por las Rutas Departamentales.
- **Red Terciaria** constituida por las Rutas Rurales y Municipales.
- **Red Vecinal** constituida por las Rutas Vecinales

El Manual de Carreteras de Paraguay se halla conformado en 8 Tomos compuesto por 15 Volúmenes, que contienen la siguiente información:

- Tomo No.1:** **Normas para la evaluación de proyectos y geometría vial.**
Volumen I : Guía para la evaluación de proyectos
Volumen II: Diseño geométrico
- Tomo No. 2:** **Norma para la Estructura del Pavimento**
Volumen I: Guía para el diseño estructural de pavimentos y banquetas
Volumen II: Especificaciones para la construcción del pavimento
- Tomo No. 3:** **Normas para Obras de Drenaje Vial**
Volumen I: Normas para obras de drenaje vial
- Tomo No. 4:** **Normas para Estructuras y Puentes**
Volumen I : Guía para el diseño de estructuras y puentes
Volumen II: Especificaciones para la construcción de estructuras y puentes
Volumen III: Especificaciones para el diseño de estructuras y puentes
- Tomo No. 5:** **Normas para Señalización y Seguridad Vial**
Volumen I: Señalización vertical
Volumen II: Señalización horizontal
- Tomo No. 6:** **Normas para Materiales y Ensayos de Materiales**
Volumen I: Suelos
Volumen II: Asfalto
Volumen III: Hormigón
- Tomo No. 7** **Normas y Especificaciones para Mantenimiento de Obras**
Volumen I: Normas y especificaciones para mantenimiento de obras
- Tomo No. 8:** **Medio Ambiente y Fiscalización de Obras**
Volumen I: Especificaciones técnicas ambientales
Volumen II: Fiscalización de obras

El presente Tomo es parte del Manual y corresponde al:

Volumen I: Señalización Vertical
Tomo 5 - Normas para Señalización y Seguridad Vial

RECONOCIMIENTOS**En el desarrollo de los manuales trabajaron los siguientes profesionales:**

| | |
|--|---|
| Coordinador General del Proyecto: | Ing. Juan Carlos Gottret Arce |
| Coordinador Adjunto del Proyecto: | Lic. Fabiola Quiroz Demmler |
| Especialista en Evaluación de Proyectos: | Ing. Primitivo Condarco Aguilar |
| Especialista Vial: | Ing. Dante Nardelli (+) |
| Especialista Geométrico: | Ing. Luis Caballero Ing. Juan Hurtado |
| Especialista en Pavimentos: | Ing. Arquímedes Delgado |
| Especialista Hidrología y Drenajes: | Ing. Pedro Gaete |
| Especialista en Estructuras: | Ing. Julio Álvarez |
| Especialista en Señalización y Seguridad Vial: | Ing. Roberto Montoya Ing. Willy Vargas |
| Especialista en Materiales y Laboratorio: | Ing. Raúl Zegarra Ríos Ing. Juan Carlos Bernie |
| Especialista en Dirección de Obras | Ing. Arquímedes Delgado Ing. Walter Pospischill |
| Especialista Ambiental Vial: | Ing. Luis Cabello |
| Especialista en Mantenimiento: | Ing. Roberto Jerez Jaimes Ing. Willy Vargas Ing. Walter Pospischill |
| Especialista Geotécnica: | Ing. Juan Carlos Bernie |
| Asesores: | Ing. Jhonny Cusicanqui Giles |
| Ingenieros de Apoyo: | Ing. Walter Pospischill Arq. Adolfo Correa Paniagua |
| Apoyo Técnico: | Lic. Carlos Martínez Daihana Quintana |
| Dibujo, Diseño y Diagramación: | Esther Mendoza |

En la revisión de los manuales participaron por parte del MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES:

| | |
|--|-------------------------|
| Director de la Dirección de Vialidad (2009) | Ing. Jorge Vázquez |
| Encargado de Despacho de la Dirección de Vialidad (2010) | Ing. Félix Zelaya |
| Director de la Dirección de Vialidad (2011) | Ing. Fabio Riveros |
| Coordinador de la UEP BID Nº 1278 (2009) | Ing. Roberto Bogado |
| Coordinador de la UEP BID Nº 1278 (2010) | Ing. Fernando Rodríguez |

Supervisores:

| | |
|--|--|
| Área de Diseño y Construcción Caminos Vecinales | Ing. Alfredo Bordón |
| Área de Diseño y Construcción Caminos Pavimentados | Ing. Hugo Miranda |
| Área de Mantenimiento | Ing. Juan Carlos Balbuena Ing. Nelson Rivet |
| Área Seguridad Vial | Ing. José Gómez |
| Área Socio – Ambiental | Ing. Agr. Francisco Fracchia Arq. José María Valdez |

Equipo Técnico de Revisión del Informe Final:

| | |
|--|--|
| Área de Mantenimiento Vial – GMANS | Ing. Natalia Drozdova Ing. Javier Talia |
| Área de Evaluación de Proyectos | Ing. Malvina Duarte |
| Área de Mantenimiento Vial – Precios Unitarios | Ing. Fernando Rodríguez |
| Área de Estructura de Pavimentos | Ing. Nelson Figueredo |
| Área de Estructura de Puentes | Sr. César Bolla |
| Área de Hidráulica e Hidrología | Ing. Roger Monte Domecq |
| Área de Diagramación y Control | Ing. René Obando |

INDICE

| | |
|---|------------|
| INTRODUCCION | 9 |
| GLOSARIO DE TÉRMINOS | 10 |
| 101. ASPECTOS GENERALES | 17 |
| 101.01 CONCEPTO | 17 |
| 101.02 COMPETENCIA..... | 17 |
| 101.03 OBLIGATORIEDAD..... | 17 |
| 101.04 FUNCIÓN | 18 |
| 101.05 VISIBILIDAD | 18 |
| 101.06 USO..... | 18 |
| 101.07 CONSERVACIÓN..... | 18 |
| 101.08 CONSTRUCCIÓN..... | 19 |
| 101.09 DELETABILIDAD | 19 |
| 102. SEÑALIZACIÓN VERTICAL..... | 20 |
| 102.01 CONFORMACIÓN FÍSICA..... | 20 |
| 102.02 SIGNIFICADO | 24 |
| 102.03 UBICACIÓN..... | 24 |
| 102.04 LEYENDAS ACLARATORIAS | 25 |
| 102.05 USO DE LAS SEÑALES | 25 |
| 102.06 REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LAS SEÑALES | 25 |
| 102.07 ESTADO Y CONSERVACIÓN..... | 25 |
| 102.08 VISIBILIDAD | 25 |
| 103. UBICACIÓN Y REQUERIMIENTOS | 26 |
| 103.01 UBICACIÓN LATERAL..... | 26 |
| 103.02 UBICACIÓN LONGITUDINAL..... | 28 |
| 103.03 ALTURA | 29 |
| 103.04 ORIENTACIÓN..... | 29 |
| 103.05 COLOR Y RETRORREFLECTANCIA | 31 |
| 104. CLASIFICACIÓN DE SEÑALES VERTICALES..... | 39 |
| 104.01 SEÑALES PREVENTIVAS | 39 |
| 104.02 SEÑALES REGLAMENTARIAS..... | 101 |
| 104.03 SEÑALES INFORMATIVAS | 144 |
| 104.04 DISPOSITIVOS VERTICALES DE CANALIZACIÓN | 218 |
| 104.05 BARRERAS PARA TRÁFICO..... | 228 |
| 105. DISEÑO DE LAS SEÑALES VERTICALES | 316 |
| 105.01 SEÑALES PREVENTIVAS | 316 |
| 105.02 SEÑALES REGLAMENTARIAS..... | 389 |
| 105.03 SEÑALES INFORMATIVAS | 436 |
| 105.04 SEÑALES VERTICALES DE CANALIZACIÓN | 485 |
| 106. ALFABETOS PARA SEÑALIZACIÓNVERTICAL..... | 493 |
| 106.01 USO DE LOS ALFABETOS TIPO DE LETRAS MAYÚSCULAS | 493 |
| 106.02 USO DE LOS ALFABETOS TIPO DE LETRAS MINÚSCULAS | 503 |
| 106.03 SERIE "A"..... | 509 |
| 106.04 SERIE "B"..... | 512 |
| 106.05 SERIE "C"..... | 515 |
| 106.06 SERIE "D"..... | 520 |
| 106.07 SERIE "E"..... | 523 |
| BIBLIOGRAFÍA | 526 |

INTRODUCCION

GUÍA PARA EL PROYECTO Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE SEÑALIZACIÓN DE CARRETERAS DE LA RED PRIMARIA, SECUNDARIA, TERCIARIA Y VECINAL

El Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) del Paraguay tiene la satisfacción de publicar esta guía de señalización vial, que pretende ser un documento que ofrece las herramientas necesarias a las autoridades y a los profesionales de la ingeniería vial, para el uso correcto de los diferentes dispositivos para la regulación del tránsito en los diseños y la ejecución de los proyectos de señalización. Puede utilizarse como material de consulta para los usuarios de las calles y carreteras del país, para las entidades responsables de la infraestructura vial y las autoridades de tránsito nacionales, departamentales, distritales y municipales, para profesionales de la ingeniería vial, constructores, consultores y proveedores de materiales de señalización.

En esta Guía se establecen las especificaciones para el diseño, ubicación y aplicación de los dispositivos para la regulación del tránsito en calles y rutas; la decisión de utilizar un dispositivo en particular, en una localización determinada, debe basarse en un estudio de ingeniería identificado como proyecto de señalización o de semaforización, según sea el caso, donde tiene relevante importancia el juicio del ingeniero que lo elabora. Este documento busca proporcionar a las autoridades responsables de la señalización vial, la forma correcta de utilizar los diferentes dispositivos para la regulación del tránsito, con el fin de prevenir accidentes y mejorar la movilidad por las vías públicas. Las recomendaciones que brinda esta guía no deben influir sobre el juicio profesional, sino que deben usarse como información adicional que sirva de base parcial a ese juicio, justificando convenientemente las modificaciones que se introduzcan.

Sus aplicaciones consisten esencialmente en conocer el uso, clasificación, funcionalidad, color, tamaño, materiales, mantenimiento, etc., de los dispositivos utilizados en el ámbito nacional para la regulación del tránsito en calles y rutas. El proyecto de señalización debe guardar armonía, estética y comodidad con el diseño geométrico de las vías para ofrecer un recorrido fácil, agradable y libre de sorpresas.

El presente documento “**GUÍA PARA EL PROYECTO Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE SEÑALIZACIÓN DE CARRETERAS DE LA RED PRIMARIA, SECUNDARIA, TERCIARIA Y VECINAL**”, se ha subdividido en catorce (14) capítulos, que han sido estructurados de manera tal que el usuario proyectista, encuentre conceptos que orienten su criterio de diseño.

Los aspectos que son tratados y reglamentados en el presente documento son: **Aspectos Generales, Señalización Vertical, Señalización Horizontal, Señalización Transitoria, Semáforos y Especificaciones Técnicas.**

GLOSARIO DE TÉRMINOS

A

ACCESIBILIDAD: Característica que permite en cualquier espacio o ambiente exterior o interior, el fácil desplazamiento de la población en general y el uso en forma confiable y segura de los servicios instalados en esos ambientes; incluye la eliminación de barreras físicas, actitudinales y de comunicación.

ACERA O ANDÉN: Parte de la vía dedicada al tránsito de peatones.

ACCESO CONTROLADO: Características de ciertas autopistas o caminos de tipo especial, que permiten la salida o el acceso a la misma solo en puntos específicos. Por lo general, las propiedades colindantes a lo largo del derecho de vía no tienen acceso directo a la arteria principal.

ADELANTAMIENTO: Maniobra mediante la cual un vehículo sobrepasa a otro, que lo antecede en el mismo carril de una calzada.

ALTURA LIBRE: Distancia vertical entre la calzada y un obstáculo superior.

AUTOPISTA O AUTOVÍA: Vía especialmente diseñada para altas velocidades de operación con los sentidos de flujos aislados por medio de separadores, sin intersecciones a nivel y con control total de accesos.

B

BAHÍA: Zona de transición entre la calzada y andén, destinada al estacionamiento provisional de vehículos.

BANDERERO: Persona que se ubica temporalmente al lado de la vía para dar paso en ambos sentidos, cuando se ejecutan obras viales.

BANQUINA (SIGNIFICADO ALTERNO): Escalón intermedio de un talud de corte o terraplén, de ancho variable, que es parte del perfil general de corte o terraplén y cumple las siguientes funciones principales: asegurar la estabilidad del corte o terraplén, permitir instalar obras de drenaje longitudinal para evitar daños por escurrimiento de aguas pluviales, evitar la caída directa de escombros de derrumbes sobre la plataforma vial (para taludes de corte).

BANQUINA: Parte exterior de la vía destinada al soporte lateral de la calzada y destinada ocasionalmente para el estacionamiento de vehículos en caso de emergencia.

BIFURCACIÓN: División de una vía en ramales, uno de los cuales, cuando menos, se aparta de la dirección original.

BORDILLO O SARDINEL: Elemento de concreto, asfalto u otros materiales ubicado a un nivel superior con relación la calzada y que sirve para delimitarla.

C

CALLE: Vía urbana de tránsito público, que incluye toda la zona comprendida entre los linderos frontales de las propiedades.

CALZADA: Zona de la vía destinada a la circulación de los vehículos.

CARRETERA: Vía diseñada para el tránsito de vehículos terrestres automotores.

CARRIL: Parte de la calzada que puede acomodar una sola fila de vehículos de cuatro o más ruedas.

CEBRA: Demarcación de franja peatonal en forma de una sucesión de líneas sobre la calzada paralelas a los carriles de tránsito vehicular, sirve para indicar la trayectoria que debe seguir el peatón al atravesar la vía.

CICLO DE SEMÁFORO: Tiempo total que requiere una sucesión completa de los intervalos de un semáforo.

CICLOVÍA: Vía o sección de la calzada destinada ocasionalmente para el tránsito de bicicletas, triciclos y peatones.

CONO DE TRÁNSITO: Dispositivo en forma de cono truncado que se usa en serie para desviar o encauzar el tránsito. Suele ser de material flexible y resistente a golpes, con el fin de que no se deteriore fácilmente ni cause daño a los vehículos.

CORONA: Parte de un corredor vial conformado por los carriles de circulación, separadores, banquetas y cunetas.

CRUCE O INTERSECCIÓN DE VÍAS: Área de uso público formada por la intersección de dos (2) o más vías.

CURVA HORIZONTAL: Alineación de proyección curva sobre el plano horizontal.

CURVA VERTICAL: Alineación de la rasante que tiene proyección curvilínea sobre un plano vertical.

D

DELINEADOR: Dispositivo que demarca los límites de una determinada zona de vía.

DEMARCACIÓN: Elemento que sirve para diferenciar un área de otra, bien sea mediante color, textura o cambio de material.

DEMARCACIÓN DE PASO PEATONAL A NIVEL: Señalización aplicada a la calzada para indicar la trayectoria que deben seguir los peatones al travesar la misma (incluye la cebra).

DERECHO DE VÍA: Faja de terreno cuyo ancho es determinado por la autoridad que es necesario para la construcción, conservación, reconstrucción, ampliación, protección y en general, para el uso adecuado de una vía.

DETENERSE: Interrupción momentánea de la marcha de un vehículo con el motor andando y el conductor en su sitio.

DETECTOR: Dispositivo que se coloca en una vía para registrar automáticamente el paso o presencia de vehículos.

DISPOSITIVOS PARA LA REGULACIÓN DEL TRÁNSITO: Son los mecanismos físicos o marcas especiales, que indican la forma correcta cómo deben circular los usuarios de las calles y carreteras. Los mensajes de los

dispositivos para la regulación del tránsito se dan por medio de símbolos, elementos y leyendas de fácil y rápida interpretación.

E

EMPALME: Conexión de una vía con otras, acondicionada para el tránsito vehicular. Conexión con traslape de los perfiles de una barrera metálica.

ESTACIONARSE: Acto mediante el cual un conductor deja su vehículo parado en cierto lugar y se aleja de él.

ESTACIONAMIENTO DE UN VEHÍCULO: Parada de un vehículo en la parte lateral de la vía o de un sitio destinado para tal fin, que implique apagar el motor.

ESTOPEROL: Dispositivo que se ubica sobre el pavimento en forma horizontal o perpendicular al sentido del flujo vehicular para encauzar el tránsito o como reductor de velocidad.

F

FASE DE SEMÁFORO: Parte del ciclo del semáforo que consta de: a) un intervalo durante el cual recibe siempre el derecho de paso un movimiento o combinación de movimientos vehiculares o peatonales, y b) uno o más intervalos de transición como el amarillo o amarillo más todo rojo.

G

GÁLIBO: Altura libre que permite un puente, la parte superior de un túnel, o una estructura cualquiera que cruza encima de la plataforma vial, para el paso del tránsito.

GLORIETA: Intersección en donde no hay cruces a nivel directos, sino maniobras dentro de cruces y movimientos alrededor de una isleta o plazaleta central.

I

INGENIERO: Fiscal. Profesional o compañía de ingeniería que contrata el Propietario de un proyecto para que lo represente ante el Contratista, para realizar la administración del contrato de obra y realice el control de calidad, interpretación de las Especificaciones Técnicas, elaboración de especificaciones especiales, planos de ejecución de obra, y todas las actividades necesarias para garantizar la adecuada ejecución de los trabajos de construcción y el cumplimiento del contrato de obra y de las especificaciones vigentes.

INTERSECCIÓN: Área general donde dos o más vías se unen o cruzan, ya sea a nivel o desnivel o que comprende toda la superficie necesaria para facilitar todos los movimientos de los vehículos que se cruzan por ellos.

ISLA (isleta de tránsito): Área restringida, ubicada entre carriles de tránsito, destinada a encauzar el movimiento de vehículos o también como refugio de peatones.

L

LEYENDA: Texto contenido en una señal de tránsito.

LÍNEA DE BORDE: Demarcación sobre la calzada que indica el borde exterior del pavimento.

LÍNEA DE PARE (LÍNEA DE DETENCIÓN): Marca de tránsito sobre la calzada ante la cual deben detenerse los vehículos.

M

MARCAS VIALES: Elemento señalizador colocado o pintado sobre el pavimento o en elementos adyacentes al mismo, consistentes en líneas, dibujos, colores, palabras o símbolos; para indicar, advertir o guiar el tránsito.

P

PASO A NIVEL: Intersección a un mismo nivel de una vía con una vía férrea o con otra carretera.

PASO PEATONAL A NIVEL: Zona de la calzada delimitada por dispositivos y áreas especiales con destino al cruce de peatones.

PARQUEADERO: Lugar público o privado destinado al estacionamiento de vehículos.

PEATÓN: Persona que transita a pie por una vía.

PEDESTAL: Un zócalo, una base que soporta un poste.

PETO: Prenda suelta o parte de una prenda de vestir que cubre el pecho. Prenda de vestir con peto, especialmente el pantalón.

PICTOGRAMA: Escritura ideográfica en la que se dibujan en forma simple los objetos.

POSTE: Soporte vertical que tiene como finalidad ubicar a una determinada altura el tablero de una señal de tránsito.

PRELACIÓN: Prioridad o preferencia que tiene una vía o vehículo con relación a otras vías o vehículos.

O

ORLA: Línea delgada que separa el borde del tablero con el fondo de la señal. Sirve para establecer un contraste que permite distinguir mejor la señal.

R

RAMPA: Ramal de intercambio con pendiente, destinado a empalmar una vía con otra a niveles diferentes.

RASANTE: Línea longitudinal de una calzada que representa los niveles del centro de la superficie de rodadura a lo largo de la calzada.

RETROREFLEXIÓN: Propiedad física en el cual un rayo de luz que incide sobre una superficie retrorreflectiva, es devuelto en la misma dirección al rayo de luz incidente.

RURAL, zona: Zona donde las edificaciones son muy escasas y el terreno está en su estado natural o dedicado a cultivos.

S

SEMÁFORO: Son dispositivos que proporcionan indicaciones visuales para el control del tránsito de vehículos y peatones en intersecciones. Las indicaciones se hacen a través de luces con lentes de diferentes colores. El color verde corresponde a la indicación de “siga” y el color rojo a “pare”, el color amarillo normalmente sirve de transición entre las fases de “siga” y “pare”. Los lentes con luces de colores diferentes se ordenan verticalmente en una secuencia convencional y preestablecida de la siguiente manera: rojo, amarillo y verde.

SEÑAL DE TRÁNSITO: Dispositivo físico o marca vial que indica la forma correcta como deben transitar los usuarios de las vías y se instala a nivel de la vía para transmitir órdenes o instrucciones mediante palabras o símbolos.

SEÑAL ELEVADA, SEÑAL AÉREA: Señal informativa ubicada sobre estructuras especiales que le permiten una visibilidad a mayores distancias, por contener mensajes de mayor tamaño y estar a una altura superior a las demás señales de tránsito.

SEÑAL SONORA: Aquella que está diseñada para ser percibida mediante el sentido del oído.

SEÑAL VISUAL: Aquella que está diseñada para ser percibida mediante el sentido de la vista.

SEPARADOR: Espacio o dispositivo estrecho y ligeramente saliente, distinto de una franja o línea pintada, situado longitudinalmente entre dos calzadas, para separar el tránsito de la misma o distinta dirección, dispuesto de tal forma que intimide o impida el paso de vehículos.

SÍMBOLO: Figura con que se representa un concepto.

SUBURBANA, zona: Zona de transición entre la urbana y la rural.

SUPERVISOR: Profesional, en general un ingeniero civil, que representa al Propietario de un proyecto ante el Fiscal (Ingeniero), y que toma decisiones de orden superior referidas al Contrato de Obra (aprobación de certificaciones, de documentos modificatorios, de cambios en los diseños, presupuestos de ejecución y otras actividades definidas por el Contratante), e informa al Contratante acerca de la correcta administración del Contrato de Obra, del estado de avance de los trabajos de construcción y de la administración y cumplimiento del Contrato de Servicios de Fiscalización.

T

TACHA DE DEMARCACIÓN (clavo, botón): Dispositivos pegados sobre el pavimento o marcadores que pueden ser usados como elementos de guía, como complemento a la demarcación y en algunos casos como sustitución, con el fin de mejorar las condiciones de visibilidad de la señalización horizontal.

TACHÓN: Dispositivo que se coloca sobre el pavimento para encauzar el tránsito.

TERMOPLÁSTICO: Material plástico que se aplica en caliente, para formar una película de espesor variable generalmente usado en sustitución de la pintura.

TEXTURA: Característica de la superficie de un material con relación al tacto.

TRÁNSITO: Acción de desplazamiento de personas, vehículos y animales por las vías.

TRANSPORTE: Es el acarreo de personas, animales o cosas de un punto a otro a través de un medio físico.

U

URBANA, zona: Zona en la que gran parte del terreno está ocupado por edificaciones.

V

VEHÍCULO: Artefacto montado sobre ruedas que sirve para transportar personas, animales o cosas.

VÍA: Zona de uso público o privado abierta al público destinada al tránsito de público, personas y/o animales.

VÍA FÉRREA: Vía diseñada para el tránsito de vehículos sobre rieles, con prelación sobre todas las demás vías del sistema vial.

VELOCIDAD DE DISEÑO: Velocidad seleccionada para proyectar y relacionar entre sí las características físicas de una vía que influyen en la marcha de los vehículos.

VELOCIDAD DE OPERACIÓN: Velocidad promedio que desarrollan el 85% de los usuarios en un tramo determinado de una vía.

Z

ZONA ESCOLAR: Zona de la vía situada frente al un establecimiento de enseñanza y que se extiende cincuenta metros al frente y a los lados de los lugares de acceso al establecimiento.

ZONA DE CONFLICTO: Área de intersección entre dos flujos de tránsito.

ZONA DE ESTACIONAMIENTO RESTRINGIDO: Parte de la vía delimitada por autoridad competente en zonas adyacentes a instalaciones militares o de policía, teatros, bancos, hospitales, entidades oficiales y de socorro, iglesias, establecimientos industriales y comerciales.

101. ASPECTOS GENERALES

101.01 CONCEPTO

Los criterios generales a considerar para el diseño de obras de señalización comprenden la descripción, significado y ubicación de los dispositivos de seguridad y control del tránsito, y la consecuente reglamentación de las especificaciones técnicas y normalización de materiales y tecnologías de construcción y colocación, como también los elementos que hacen a la calidad y seguridad de la circulación vial.

Dicho señalamiento brinda información a través de una forma convenida y unívoca de comunicación, destinada a transmitir al usuario de la vía pública órdenes, advertencias, indicaciones u orientaciones, mediante un lenguaje que debe ser común y uniforme en todo el país, según principios internacionales.

Las señalizaciones ya existentes que difieran de las especificadas deberán ser sustituidas con el fin de mantener el criterio de unicidad, como así también, aquellas que por deterioro o vencimiento del período de vida útil deban ser renovadas.

101.02 COMPETENCIA

El MOPC, es el ente nacional regulador responsable de elaborar, divulgar, unificar y reglamentar el sistema de dispositivos de seguridad vial, referidos a señalización vertical, horizontal, transitoria, semaforización y especificaciones técnicas referidas a los materiales y calidades mínimas exigibles.

El señalamiento lo realiza o autoriza el organismo nacional, departamental o municipal responsable de la estructura vial, siendo también de su competencia colocar o exigir la señal de advertencia en todo riesgo más o menos permanente. Los que sean transitorios deben ser eliminados por la autoridad que primero intervenga, caso contrario debe señalizarlos o exigir que se lo haga, con intervención policial cuando corresponda.

Todo dato que deba transmitirse al usuario de la vía a efectos de la circulación y seguridad, se hará solo mediante este sistema, no pudiéndose utilizar símbolos o señales no contemplados en el mismo. En caso que sean necesarias señales no incluidas en el presente documento, dicha aplicación deberá hacerse bajo la responsabilidad del organismo responsable, tomando en consideración simbología internacionalmente aceptada. Con el fin que la presente Guía sea mejorada y actualizada de forma permanente, las adiciones de nuevas señales serán comunicadas de forma oficial al MOPC de forma que la Guía pueda ser actualizada periódicamente.

Todo cartel, propaganda o leyenda sobre la vía pública, que no se ajuste al presente, debe ser removido, sin perjuicio de las sanciones que puedan corresponder. Las autorizaciones al respecto, para ser válidas, deben tener en forma visible, la constancia del permiso de la autoridad del tránsito local.

101.03 OBLIGATORIEDAD

El significado de la señalización así como las indicaciones que este material establece, se presumen conocidas por todos los usuarios de la vía pública, no existiendo esta presunción respecto de las disposiciones locales accesorias y las que crean excepción a una norma general, por lo que deben enunciarse conforme al presente.

Las órdenes transmitidas a través de este sistema de señalización vial, son obligatorias para el usuario al que están destinadas, constituyendo contravención su falta de cumplimiento, en tanto y en cuanto aquellas se ajusten al presente.

101.04 FUNCIÓN

Es función de los dispositivos para la regulación del tránsito indicar a los usuarios las precauciones que deben tener en cuenta, las limitaciones que gobiernan el tramo de circulación y las informaciones estrictamente necesarias, dadas las condiciones específicas de la vía.

La velocidad en las vías modernas, al mismo tiempo que el continuo crecimiento del volumen de vehículos que circulan por ellas, son factores que sumados al acelerado cambio en la forma de vida, crean situaciones conflictivas en determinados tramos de las vías, en las cuales es preciso prevenir, reglamentar e informar a los usuarios, por intermedio de las señales de tránsito, sobre la manera correcta de circular con el fin de aumentar la eficiencia, la seguridad y la comodidad de las vías, así como proporcionar una circulación más ágil. Éstas deben ser de fácil interpretación, suministrando a los conductores y peatones los mensajes claves, sin ambigüedades.

101.05 VISIBILIDAD

Para garantizar la visibilidad de las señales y lograr la misma forma y color tanto en el día como en la noche, los dispositivos para la regulación del tránsito deben ser elaborados preferiblemente con materiales reflectivos o estar convenientemente iluminados. La reflectividad se consigue fabricando los dispositivos con materiales adecuados que reflejen las luces de los vehículos, sin deslumbrar al conductor.

101.06 USO

Con el fin de garantizar la efectividad de los dispositivos para el control del tránsito, es de relevante importancia elaborar siempre un estudio minucioso que permita establecer el mejor uso y ubicación de las señales evitando inconvenientes por su mala utilización, además de facilitar la comprensión de las señales y el acatamiento por parte de los usuarios.

La utilización de símbolos y pictogramas, así como de leyendas, letras, palabras y separaciones entre ellas, debe ajustarse a las orientaciones descritas en este documento. La uniformidad en el diseño y en la colocación de los dispositivos para la regulación del tránsito, debe mantenerse siempre.

Los dispositivos para la regulación del tránsito, y en especial las señales verticales, no deberán ir acompañados por mensajes publicitarios, dado que le resta efectividad a la señal, convirtiéndose en distractor e incrementando el riesgo de accidentes.

101.07 CONSERVACIÓN

Todas las señales que regulen el tránsito, deben permanecer en su correcta posición, limpias y legibles durante el tiempo que estén en la vía. Los programas de conservación deben incluir el reemplazo de los dispositivos defectuosos, el retiro de los que no cumplan con el objeto para el cual fueron diseñados (debido a que han cesado las condiciones que obligaron a su instalación) y un mantenimiento rutinario de limpieza.

101.08 CONSTRUCCIÓN

Los dispositivos regulados por el presente deben estar contruidos, instalados y mantenidos según las normas de diseño y de calidad mínima aquí exigidas y las contenidas en las especificaciones técnicas generales.

Todo proveedor o constructor de material y tecnología para señalamiento debe dar garantía de que se cumplan los niveles mínimos de calidad legal o los que contractualmente se especifiquen por arriba de éstos.

101.09 DELETABILIDAD

Se entiende por deletabilizar, hacer que una cosa pierda o disminuya su condición de peligrosa o que resulte inocua.

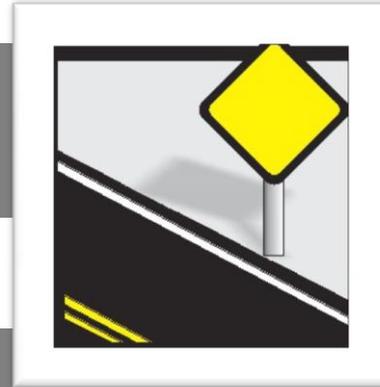
Todo elemento constitutivo de la señal o dispositivo debe estar fuera de la calzada y banquetas, salvo imposibilidad de hecho. Aquellos que constituyan riesgo a la circulación, deberán tener un sistema que evite eventuales impactos o que, de producirse, no sean de magnitud.

Del mismo modo se debe impedir la colocación de señales no autorizadas, de elementos que las perturben o deterioren o de publicidad en infracción.

Cuando deba hacerse uso de la fuerza para impedir un acto o retirar un elemento, se recurrirá a la autoridad policial próxima, quien removerá de inmediato el material que cause peligro a la circulación, sin perjuicio de otras medidas que correspondan.

102. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

102.01 CONFORMACIÓN FÍSICA



102.01.1 PLACA

102.01.2 SOPORTE

102.01.3 COLORES

102.01.4 TEXTOS

102.01.1 (a) FORMA

La placa debe mantenerse rígida y ser resistente a las inclemencias climáticas del lugar, presentando un adecuado comportamiento frente a la corrosión en las condiciones de servicio; su perfil y tamaño varían con las dimensiones que determinan las especificaciones de diseño.

102.01.1. (b) REVESTIMIENTO

Las placas de las señales verticales serán elaboradas en lámina de acero galvanizado, aluminio o poliéster reforzado con fibra de vidrio, de acuerdo con las especificaciones fijadas en la presente Guía.

La placa podrá ser pintada (sólo para placas de material no reflectivo), de láminas reflectivas o con iluminación externa o interna. En las vías pavimentadas o mejoradas las señales deben ser de láminas reflectivas.

En las vías, multicarriles y en los puntos o tramos que por su trazado o características ofrezcan un alto riesgo (curvas, puentes, rotondas, cruces con vías férreas, caminos, peatones o escolares, accesos a vías pavimentadas, presencia de obstáculos, o ante la proximidad de cualquier otro peligro grave para la circulación), las señales deben ser de alta reflectividad. En los mismos casos, también las aéreas, las ubicadas sobre la izquierda de caminos de doble mano sin separador central y en zona urbana, cuando la iluminación artificial disminuya las condiciones de contraste o visibilidad adecuadas.

Las señales de estacionamiento y de parada del servicio de transporte urbano, pueden ser pintadas si se determina que no se utilice material reflectivo. Las de nomenclatura urbana deben ser, por lo menos su escritura y la flecha direccional, de lámina reflectiva.

La Dirección de Vialidad debe fiscalizar la correcta visibilidad de las señales, tanto de día y de noche, como bajo condiciones climáticas adversas.

Las señales en su reverso deben estar pintadas con pintura mate (sin brillo) de color gris o verde cemento cuando por las características del material de la placa puedan encandilar al ser iluminadas. Con el fin de poder advertir la presencia de una señal vertical por quienes se acercan por detrás de ellas en horas de oscuridad, deben tener elementos retrorreflectivos (un rectángulo retrorreflectivo de color rojo, de tamaño mínimo 5 x 10 cm como mínimo). La Dirección de Vialidad, además, puede inscribir su nombre, símbolo y/o código de inventario vial, acompañado del rótulo "NO MOLESTAR" y una leyenda referida a las disposiciones legales aplicables en caso de destrucción o robo de la señal.

Las dimensiones de los tableros de las señales verticales son las indicadas en la tabla 102.1. Se escogerá el tamaño del tablero en función del tipo de infraestructura sobre la cual se instale y la velocidad de los vehículos en la vía.

102.01.2

SOPORTE

Elemento o estructura de material deletabilizado que debe encontrarse fuera de la calzada, en lo posible también fuera de la banquina, y cuya función es sostener las señales viales, debiendo estar afirmado de manera tal que el viento o inclemencias climáticas no modifiquen la posición de las mismas. Debe estar protegido adecuadamente utilizando galvanizado y/o pinturas que aseguren la durabilidad del mismo.

Los postes de las señales serán fabricados en ángulo de acero, de acuerdo con las especificaciones fijadas en esta Guía. También pueden ser fabricados en tubo galvanizado de 2" de diámetro y 2 mm de espesor. Otros materiales (postes de hormigón prefabricado, madera u otros materiales) sólo podrán ser autorizados por el MOPC después de una solicitud escrita del organismo responsable del señalamiento, acompañando la solicitud con un estudio técnico, y las garantías y certificaciones del fabricante, referidas a las dimensiones, características de idoneidad y durabilidad de los materiales propuestos. Las dimensiones de éstos, de acuerdo con los diferentes tipos de señales se indican en la tabla 102.2 y la figura 102.1.

TABLA 102.1 DIMENSIONES DE LOS TABLEROS DE LAS SEÑALES VERTICALES (DIMENSIONES EN cm)

| Tipo de señal | Vías urbanas principales o de menor jerarquía y carreteras con ancho de corona menor de 6 m | Vías urbanas de jerarquía superior a las principales carreteras con ancho de corona entre 6 y 9 m | Autopistas y carreteras con ancho de corona entre 9 y 12 m | Carreteras con cuatro o más carriles con o sin separador |
|---|---|---|--|--|
| Preventivas | Cuadrado de 60 x 60 cm | Cuadrado de 75 x 75 cm | Cuadrado de 90 x 90 cm | Cuadrado de 120 x 120 cm |
| Preventiva P-64 (Flecha direccional) | Rectángulo de 75 x 25 cm | Rectángulo de 90 x 30 cm | Rectángulo de 112,5 x 37,5 cm | Rectángulo de 150 x 50 cm |
| Reglamentarias | Círculo de 60 cm de diámetro | Círculo de 75 cm de diámetro | Círculo de 90 cm de diámetro | Círculo de 120 cm de diámetro |
| Reglamentaria R-01 (Pare) | Octágono con altura de 60 cm | Octágono con altura de 75 cm | Octágono con altura de 90 cm | Octágono con altura de 120 cm |
| Reglamentaria R-02 (Ceda el paso) | Triángulo equilátero 75 cm de lado | Triángulo equilátero 90 cm de lado | Triángulo equilátero 120 cm de lado | Triángulo equilátero 150 cm de lado |
| Informativas | Rectángulo de 50 x 60 cm | Rectángulo de 62,50 x 75 cm | Rectángulo de 75 x 90 cm | Rectángulo de 100 x 120 cm |
| Informativas de identificación | Escudos de 60 cm de altura y 60 cm de ancho | Escudos de 75 cm de altura y 75 cm de ancho | Escudos de 90 cm de altura y 90 cm de ancho | Escudos de 120 cm de altura y 120 cm de ancho |
| Informativas de destino y de información en ruta | Rectángulo ancho y altura dependen del texto | Rectángulo ancho y altura dependen del texto | Rectángulo ancho y altura dependen del texto | Rectángulo ancho y altura dependen del texto |
| Informativas turísticas (sin flechas ni leyendas) | Cuadrado de 60 x 60 cm | Cuadrado de 75 x 75 cm | Cuadrado de 90 x 90 cm | Cuadrado de 120 x 120 cm |

Notas:

1. En zonas históricas donde el ancho de las aceras sea menor a 1m, se puede variar el tamaño de las señales.
2. Para fines de cálculo, se toman como referencia las dimensiones de la señal de 60 cm. Las señales de 75 cm se elaboran ampliando 1,25 veces las dimensiones de la señal de 60 cm, las de 90 cm ampliando 1,5 veces y las de 120 cm, ampliándola dos veces.
3. En caso que el proyectista desee utilizar señales reglamentarias en placa rectangular, dispone de las siguientes opciones:
OPCIÓN 1: Utilizar placas rectangulares de ancho igual a la señal circular (60, 75, 90 y 120 cm), y altura igual a 1,50 veces la base del rectángulo (ejemplo: para un ancho de placa de 60 cm la altura será 90 cm). Al aplicar esta opción, para el pintado de los

pictogramas (orla roja y pictograma negro), aplicará un factor de reducción igual a 0,83 a todas las dimensiones de las señales reglamentarias circulares.

OPCIÓN 2: Utilizar placas rectangulares de ancho igual a 1,20 veces el ancho de la señal circular (ejemplo: para una señal circular de 90 cm, el ancho de la placa rectangular correspondiente será 108 cm), y altura igual a 1,50 veces la base del rectángulo (ejemplo: para un ancho de placa de 108 cm, la altura será de 162 cm). Al aplicar esta opción, para el pintado de los pictogramas (orla roja y pictograma negro), se mantendrán sin reducciones las dimensiones de las señales circulares.

- En caso que el proyectista desee utilizar flechas o leyendas en las señales turísticas, puede utilizar el formato de las señales informativas, adaptando el tamaño del pictograma a las dimensiones del cuadrado inserto, que en este caso tendrá fondo azul y pictograma blanco. Los tamaños de la flecha y textos serán los establecidos para señales informativas.

TABLA 102.2 DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS QUE CONFORMAN EL POSTE DE SOPORTE DE LOS TABLEROS DE LAS SEÑALES VERTICALES (m)

| TIPO DE SEÑAL | DIMENSIONES INTERNAS EN SOPORTES Y TABLEROS, DE ACUERDO CON LA FIGURA 2.2 | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|-----|------|------|------|-----|------|-----|-------|------|-------|-------|
| | a | b | c | d | e | f | g | h | i | j | k | l |
| P o R | 280,0 | 5,0 | 26,5 | 26,5 | 5,0 | 2,0 | 24,5 | 3,0 | 54,0 | 15,0 | | 60,0 |
| I (gral. y serv.) | 270,0 | 5,0 | 26,5 | 21,5 | 5,0 | 2,0 | 24,5 | 3,0 | 54,0 | 15,0 | 50,0 | 60,0 |
| I (ident. Y turist.) | 270,0 | 5,0 | 26,5 | 26,5 | 5,0 | 2,0 | 24,5 | 3,0 | 54,0 | 15,0 | | 60,0 |
| Delineador | 240,0 | 5,0 | 26,5 | 21,5 | 5,0 | 2,0 | 24,5 | 3,0 | 54,0 | 15,0 | 50,0 | 60,0 |
| P o R | 290,0 | 5,0 | 34,0 | 34,0 | 5,0 | 3,0 | 31,0 | 4,0 | 67,0 | 15,0 | | 75,0 |
| I | 275,0 | 5,0 | 34,0 | 26,5 | 5,0 | 3,0 | 31,0 | 4,0 | 67,0 | 15,0 | 60,0 | 75,0 |
| I (ident. Y turist.) | 275,0 | 5,0 | 34,0 | 34,0 | 5,0 | 3,0 | 31,0 | 4,0 | 67,0 | 15,0 | | 75,0 |
| Delineador | 245,0 | 5,0 | 34,0 | 26,5 | 5,0 | 3,0 | 31,0 | 4,0 | 67,0 | 15,0 | 60,0 | 75,0 |
| P o R | 300,0 | 5,0 | 41,5 | 41,5 | 5,0 | 4,0 | 37,5 | 5,0 | 80,0 | 15,0 | | 90,0 |
| I | 285,0 | 5,0 | 41,5 | 32,5 | 5,0 | 4,0 | 37,5 | 5,0 | 80,0 | 15,0 | 72,0 | 90,0 |
| I (ident. Y turist.) | 285,0 | 5,0 | 41,5 | 41,5 | 5,0 | 4,0 | 37,5 | 5,0 | 80,0 | 15,0 | | 90,0 |
| Delineador | 255,0 | 5,0 | 41,5 | 32,5 | 5,0 | 4,0 | 37,5 | 5,0 | 80,0 | 15,0 | 72,0 | 90,0 |
| P o R | 320,0 | 5,0 | 56,5 | 55,9 | 6,25 | 5,0 | 51,5 | 6,0 | 108,0 | 15,0 | | 120,0 |
| I | 300,0 | 5,0 | 56,5 | 45,9 | 6,25 | 5,0 | 51,5 | 6,0 | 108,0 | 15,0 | 100,0 | 120,0 |
| I (ident. Y turist.) | 300,0 | 5,0 | 56,5 | 55,9 | 6,25 | 5,0 | 51,5 | 6,0 | 108,0 | 15,0 | | 120,0 |
| Delineador | 270,0 | 5,0 | 56,5 | 45,9 | 6,25 | 5,0 | 51,5 | 6,0 | 108,0 | 15,0 | 100,0 | 120,0 |

Notas:

- El poste (a,c) y los brazos del soporte (d) no deberán tener traslajos ni añadiduras. Ver figura 102.1
- Todo elemento soldado al poste, deberá estar apoyado en sus dos caras.
- En señales dobles se adosará en la parte superior del poste una cruceta, sin añadiduras, cuyo elemento vertical deberá tener una longitud que garantice una separación adecuada entre señales.
- El calibre mínimo del ángulo correspondiente al elemento vertical del poste (letras a y c) será de 1/4 de pulgada (6 mm). Para los elementos horizontales (letras d y j) será de 1/8 de pulgada (3 mm).
- En zona urbana la longitud correspondiente a la letra "a" será aumentada en 20 cm.

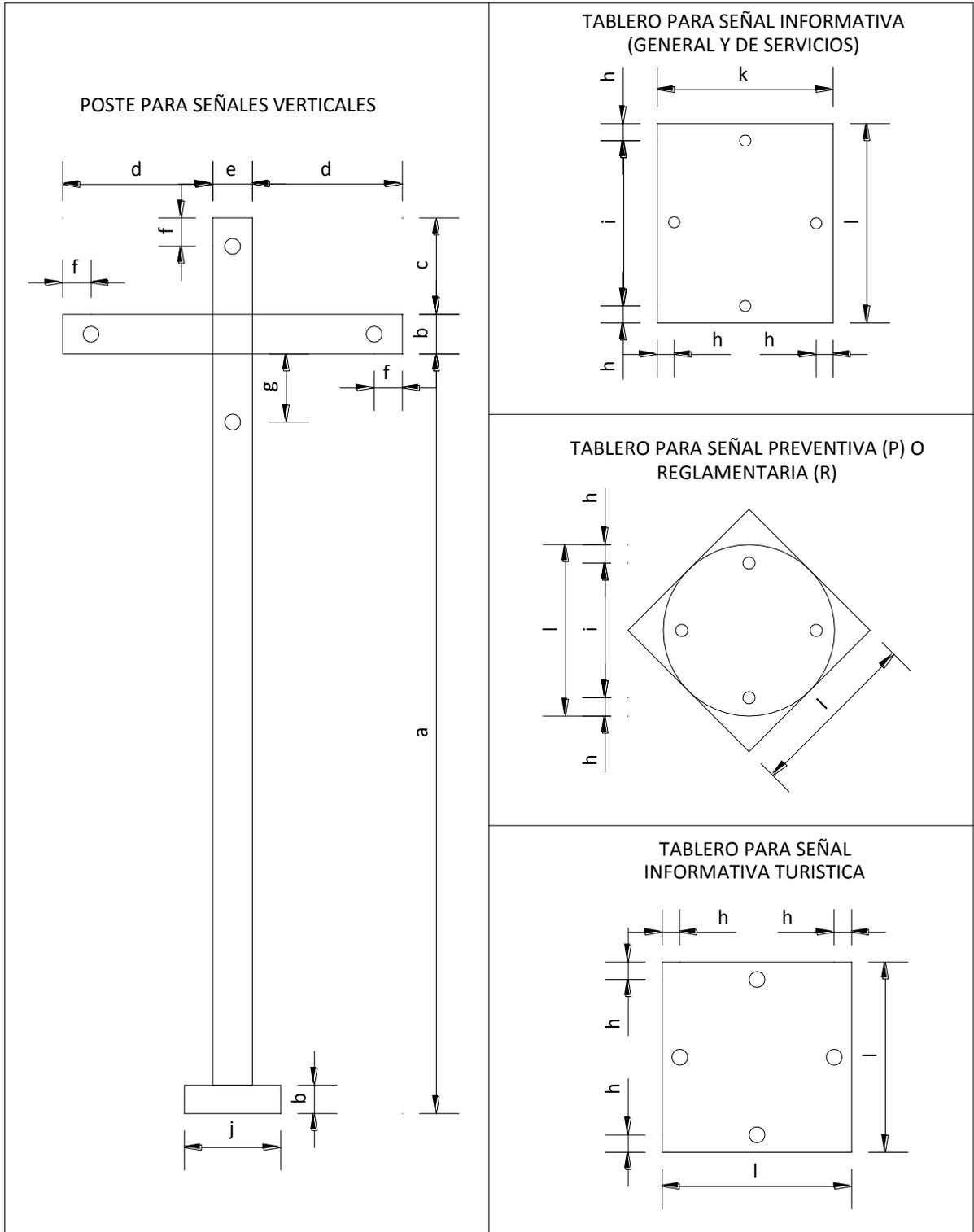


FIGURA 102.1. DIMENSIONES INTERNAS DE POSTES Y TABLEROS, DE ACUERDO CON LA TABLA 102.2

102.01.3**COLORES**

Los que se utilizarán para las placas son, BLANCO, NEGRO, AMARILLO, ROJO, AZUL, VERDE y NARANJA, conforme a las especificaciones de cada grupo de señales.

102.01.4**TEXTOS**

Deberán ser breves y concisos, permitiendo al conductor observar y comprender la totalidad del mensaje con un golpe de vista.

102.02 SIGNIFICADO

Transmiten órdenes, advertencias sobre variantes o riesgos de la vía o proporcionan información útil al usuario de la vía pública, según la categoría a la que pertenezca la señal.

102.03 UBICACIÓN

En general, se colocan sobre un soporte al costado derecho de la vía (eventualmente al izquierdo), variando la distancia al objeto, a la calzada y su altura, según sea zona urbana o rural. Tendrán una pequeña inclinación respecto a la perpendicular al eje de calzada (ángulo externo). También pueden ser aéreas, elevadas sobre la calzada mediante pórticos, columnas o cables de acero.

La ubicación de una señal vertical corresponde a un tema de gran relevancia, considerando que de esto dependerá la visibilidad adecuada y la reacción oportuna de los diferentes usuarios de una vía.

Como criterio general, toda señalización de tránsito deberá instalarse dentro del cono visual del usuario de la vía, de manera que atraiga su atención y facilite su interpretación, tomando en cuenta la velocidad del vehículo, en el caso de los conductores.

No obstante lo anterior, los postes y otros elementos estructurales de las señales de tránsito, pueden representar un peligro para los usuarios en caso de ser impactados. Por lo tanto, las señales deben instalarse alejadas de la calzada y construirse de tal forma que opongan la menor resistencia en caso de accidentes.

En general, se deberán analizar las siguientes condiciones para la correcta instalación de una señal vertical:

- Distancia entre la señal y la situación que generó su instalación (ubicación longitudinal).
- Distancia entre la señal y el borde de la calzada (ubicación transversal).
- Altura de ubicación de la placa de la señal.
- Orientación de la placa de la señal.
- Distancia mínima entre señales.

102.04 LEYENDAS ACLARATORIAS

Las señales preventivas pueden llevar una leyenda aclaratoria de su significado en letras negras sobre la misma placa o en otra rectangular colocada debajo, de color blanco. Las señales reglamentarias pueden ser construidas sobre una placa rectangular con el fin de incluir leyendas aclaratorias de su significado. En las informativas con símbolos turísticos, de servicios, etc., el texto irá en letras blancas sobre fondo azul.

102.05 USO DE LAS SEÑALES

Toda señal colocada, deberá cumplir con el propósito específico prescrito en esta Guía. Antes que una vía sea abierta al tránsito, deberán instalarse todas las señales que sean necesarias.

El uso de las señales debe estar apoyado en estudios realizados por profesionales con experiencia en el campo de la Ingeniería de Tránsito.

Debe tenerse cuidado de no instalar un número excesivo de señales preventivas y reglamentarias en un espacio reducido, ya que esto puede ocasionar contaminación visual y la pérdida de efectividad de las mismas. Por otra parte, es conveniente que se usen con frecuencia las señales informativas de identificación y de destino, con el fin de que los usuarios de la vía conozcan siempre su ubicación y rumbo.

Es necesario tener en cuenta que las condiciones urbanas muchas veces difieren de las condiciones rurales.

102.06 REQUISITOS QUE DEBEN CUMPLIR LAS SEÑALES

Todos los símbolos deberán ser iguales a los que se presentan en esta Guía, la uniformidad en el diseño y en la colocación de las señales debe conservarse siempre. Las condiciones idénticas deberán siempre anunciarse con el mismo tipo de señal, independientemente de dónde ocurran. No obstante, el juicio del ingeniero es esencial para el uso adecuado de las señales, igual que con los otros dispositivos que sea necesario instalar para la regulación del tránsito.

102.07 ESTADO Y CONSERVACIÓN

Todas las señales deben permanecer en sus posiciones correctas, limpias y legibles en todo tiempo; se deben reemplazar aquellas que por la actuación de agentes externos que las deterioren, no cumplan el objetivo para el cual fueron diseñadas e instaladas.

Dentro del programa de mantenimiento se deben reemplazar las señales defectuosas, las que por cualquier causa no permanezcan en su sitio, y retirar las que no cumplan una función específica porque han cesado las condiciones que obligaron a instalarlas.

102.08 VISIBILIDAD

Las señales que se instalen deberán ser legibles para los usuarios y su ubicación debe ser acorde con lo establecido en esta Guía, para permitir una pronta y adecuada reacción del conductor aun cuando éste se acerque a la señal a alta velocidad. Esto implica que los dispositivos cuenten con buena visibilidad, tamaño de letras adecuado, leyenda corta, símbolos, formas y materiales acordes con lo aquí especificado.

103. UBICACIÓN Y REQUERIMIENTOS



103.01 UBICACIÓN LATERAL

Todas las señales se colocarán al lado derecho de la vía, teniendo en cuenta el sentido de circulación del tránsito, de forma tal que el plano frontal de la señal y el eje de la vía formen un ángulo comprendido entre 90 y 93 grados sexagesimales, con el fin de permitir una óptima visibilidad al usuario. No obstante, y con el fin de complementar la señalización, en vías multicarriles se podrá colocar en los dos lados de la vía; además, de no existir completa visibilidad del lado derecho es permitido colocar una señal adicional a la izquierda.

En carreteras, la distancia de la señal medida desde su extremo interior hasta el borde del pavimento, deberá estar comprendida entre 1,80 m y 3,60 m. En las zonas urbanas serán instaladas de tal forma que la distancia de la señal medida desde su extremo más sobresaliente hasta el borde de la acera no sea menor de 0,30 m.

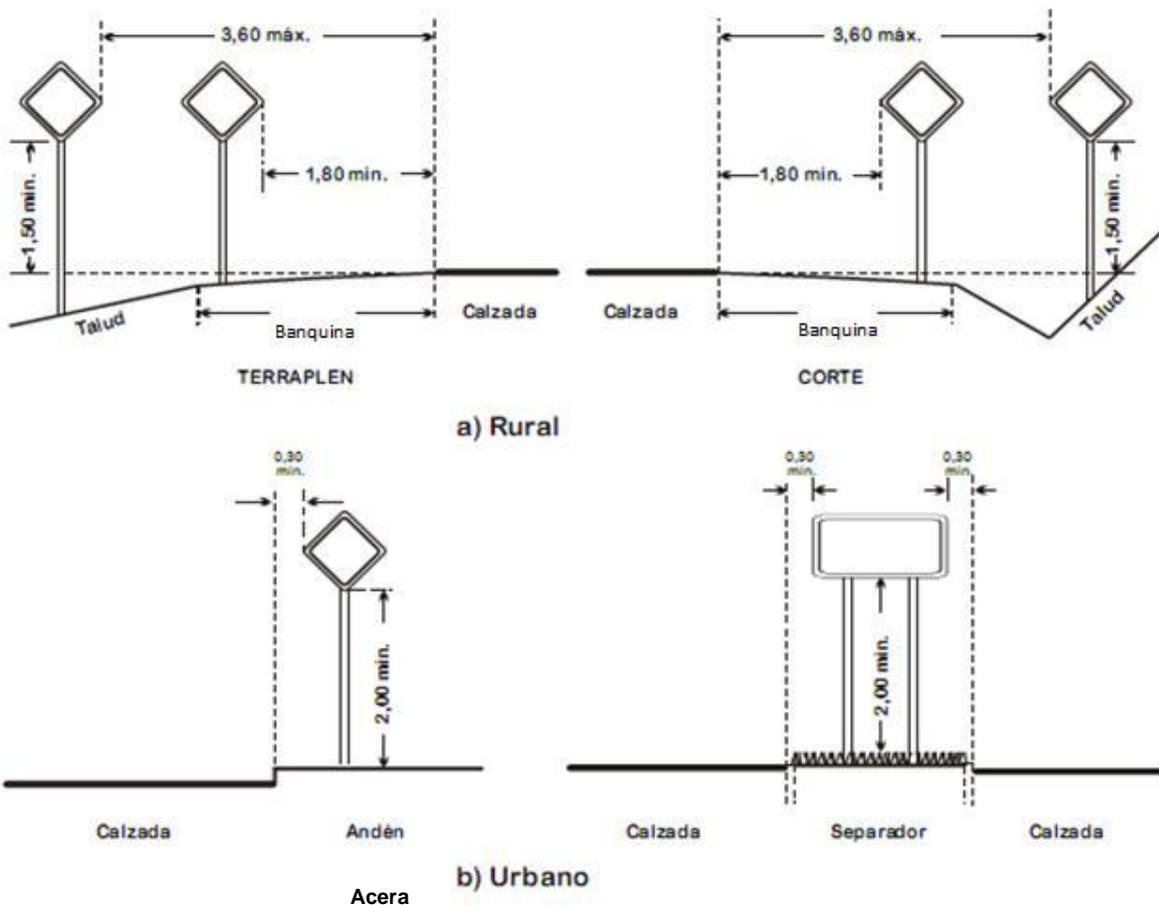


FIGURA 103.1. UBICACIÓN LATERAL DE LAS SEÑALES VERTICALES

Para las señales elevadas los soportes verticales que sostienen la señal, se instalarán a una distancia mínima desde el borde exterior de la banquina, o de la cara exterior del bordillo, en el caso de existir éste, de 1,80 m en zonas urbanas y de 2,20 m en carretera. Cuando se proyecten soportes verticales intermedios, estos pueden localizarse en un separador siempre y cuando su ancho sea suficiente para que el soporte vertical deje distancias laterales no menores de 0,60 m.

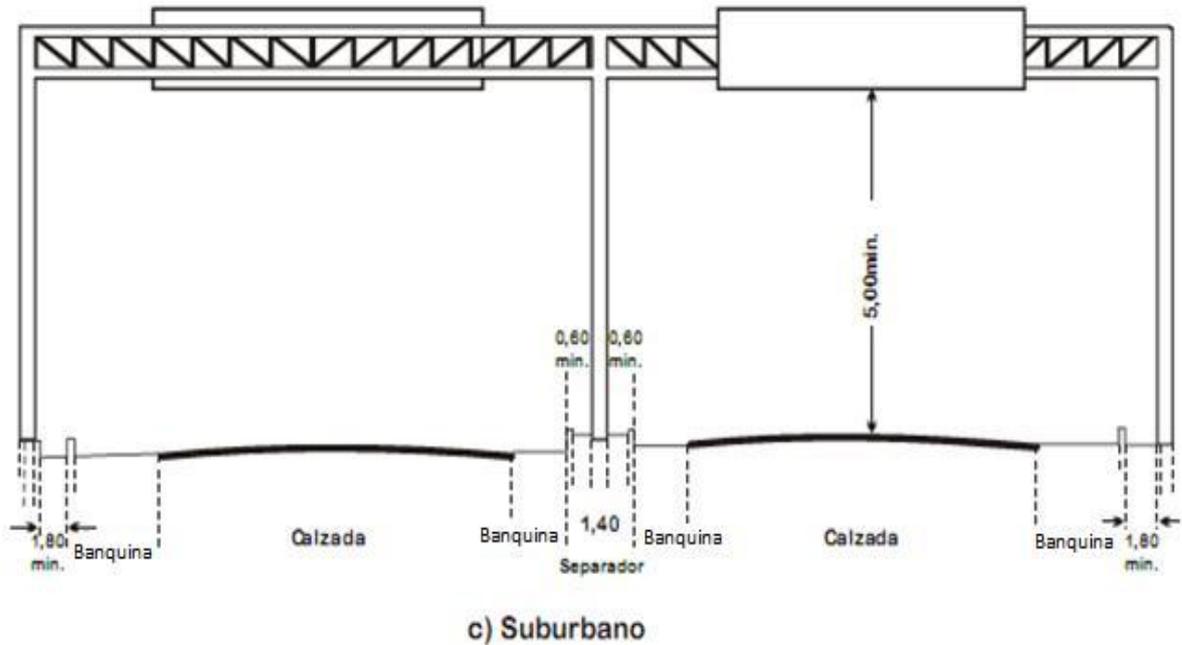


FIGURA 103.2. UBICACIÓN DE LAS SEÑALES ELEVADAS

TABLA 103.1 UBICACIÓN LATERAL DE SEÑALES VERTICALES (DISTANCIA Y ALTURA)

| TIPO DE VÍA | DISTANCIA LATERAL (m) | ALTURA (m) | |
|-------------------------|--------------------------|---------------|--------|
| | | MÍNIMO | MÁXIMO |
| Carreteras pavimentadas | 2,0 | 1,5 | 2,2 |
| Carreteras ripiadas | 1,5 | 1,5 | 2,2 |
| Vías urbanas | 0,3 | 2,0 | 2,2 |

La distancia lateral corresponde a la distancia medida desde el borde exterior de la calzada hasta el canto interior de la señal vertical. Del mismo modo, la altura se define como la distancia entre la rasante al nivel del borde exterior de la calzada y el canto o tangente al punto inferior de la señal.

103.02 UBICACIÓN LONGITUDINAL

La ubicación de una señal debe garantizar que un usuario que se desplaza a la velocidad máxima que permite la vía, será capaz de interpretar y comprender el mensaje que se le está transmitiendo, con el tiempo suficiente para efectuar las acciones que se requieran para una eficiente y segura operación.

En general, una señal deberá cumplir los siguientes objetivos:

- Indicar el inicio o término de una restricción o autorización. En estos casos, la señal se instalará en el lugar específico donde ocurre la situación señalizada.
- Advertir o informar sobre condiciones de la vía o respecto a acciones que se deben o se pueden realizar más adelante.
- Informar con respecto a orientación geográfica y características socio-culturales que pudieran encontrarse aledañas o cercanas a la vía. Entre estas últimas, se pueden mencionar señales con información turística, cultural, de servicios, etc.

Las distancias longitudinales correspondientes a la instalación de señales, serán definidas caso a caso cuando se aborde la función de cada una, esto debido a que se deben aplicar diferentes criterios de ubicación de acuerdo a su utilidad.

En lo que se refiere a la separación que debe respetarse entre cada tipo de señal, en el sentido longitudinal, es decir, paralelo al eje de la vía, en la tabla 103.2 se consignan distancias mínimas absolutas de separación entre diferentes tipos de señales, con la finalidad que el conductor del vehículo cuente con el tiempo suficiente para efectuar las maniobras adecuadas. La distancia mínima absoluta, corresponde a la distancia mínima de separación, que no debe ser sobrepasada y que se utiliza en condiciones de restricción de espacio. En cambio, para una situación no restrictiva, podrá utilizar una distancia mínima recomendada, igual a 1,20 veces la mínima absoluta. Distancias menores a la mínima absoluta, motivadas por condiciones particulares de la vía, deberán ser justificadas técnicamente y propuestas al Fiscal para su evaluación.

TABLA 103.2. DISTANCIA MÍNIMA ENTRE SEÑALES VERTICALES

| ORDEN EN QUE EL CONDUCTOR VERÁ LAS SEÑALES | VELOCIDAD (km/h) | | | |
|--|------------------|----------|---------|---------|
| | 120 – 110 | 100 – 90 | 80 – 60 | 50 – 30 |
| Reglamentaria ó Preventiva → Reglamentaria ó Preventiva | 50 | 50 | 30 | 20 |
| Reglamentaria o Preventiva → Informativa | 90 | 80 | 60 | 40 |
| Informativa → Reglamentaria ó Preventiva | 60 | 50 | 40 | 30 |
| Informativa → Informativa | 110 | 90 | 70 | 50 |

En la sección correspondiente a cada una de las clases de señales verticales, se definen los criterios para la colocación de éstas a lo largo de la vía.

En condiciones especiales, cuando la instalación de una señal vertical coincida con el emplazamiento de otra señal vertical o donde no exista la distancia suficiente que permita colocar dos señales verticales individuales

separadas, se podrán adosar dos tableros de señales verticales en un solo poste. En este caso, la distancia mínima será el equivalente, en metros (m), a la velocidad de operación de la vía en kilómetros por hora (km/h), por ejemplo: distancia 30 m velocidad de operación 30 km/h, distancia 80 km/h velocidad de operación 80 km/h. Ver tabla 103.3.

TABLA 103.3 DISTANCIA MÍNIMA PARA LA COLOCACIÓN DE SEÑALES DOBLES, CON BASE EN LA VELOCIDAD DE OPERACIÓN DE LA VÍA

| Velocidad de operación de la vía en Km/h | Distancia mínima para la colocación de señales dobles, en m |
|--|---|
| 30 | 30 |
| 40 | 40 |
| 50 | 50 |
| 60 | 60 |
| 80 | 80 |

103.03 ALTURA

La altura de la señal, medida desde el extremo inferior del tablero hasta el nivel de la superficie de rodadura no debe ser menor de 1,50 m, para aquellas que se instalen en el área rural.

En áreas urbanas, la altura de la señal medida desde su extremo inferior hasta la cota del borde de la acera no debe ser menor de 2,00 m. Las señales elevadas se colocarán sobre estructuras adecuadas en forma tal que presenten una altura libre mínima de 5,00 m., sobre el punto más alto de la rasante de la vía. Ver figuras 103.1 y 103.2. Ver tabla 103.1.

103.04 ORIENTACIÓN

Considerando que una lámina retrorreflectante, al ser iluminada por los focos de un vehículo, podría devolver demasiada cantidad de luz al conductor, ocasionando encandilamiento o dificultades para una adecuada comprensión del mensaje de la señal, se deberá instalar la placa de manera tal, que ésta y una línea paralela al eje de la calzada, formen un ángulo levemente superior a los 90° (ángulo recto), recomendándose un valor de 93°. Ver figura 103.3.

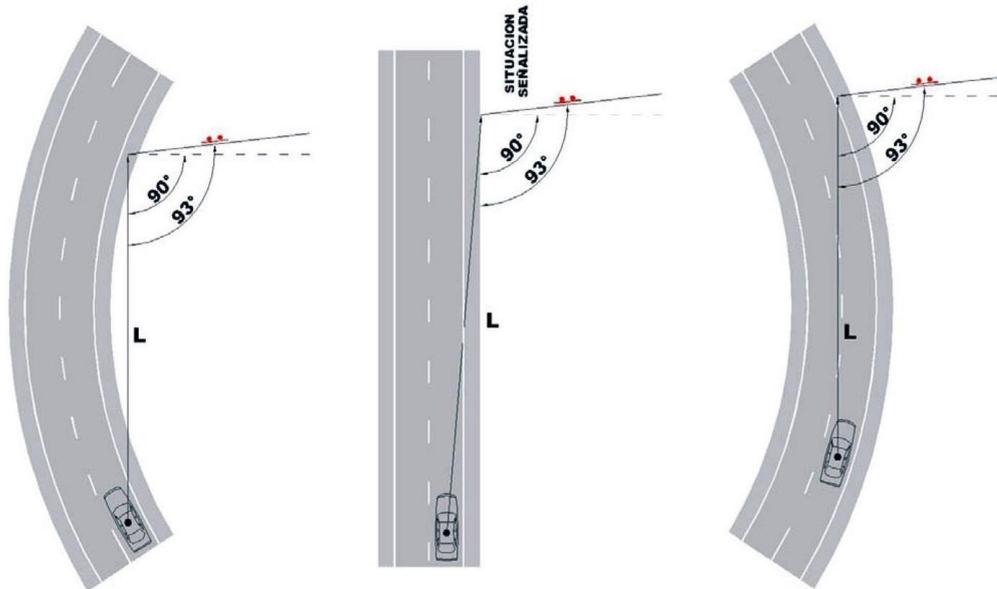
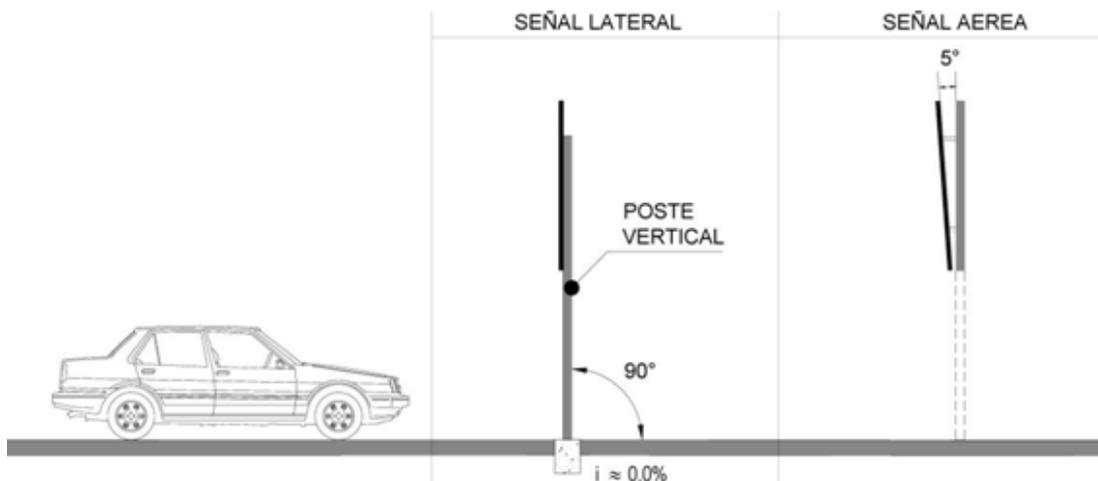


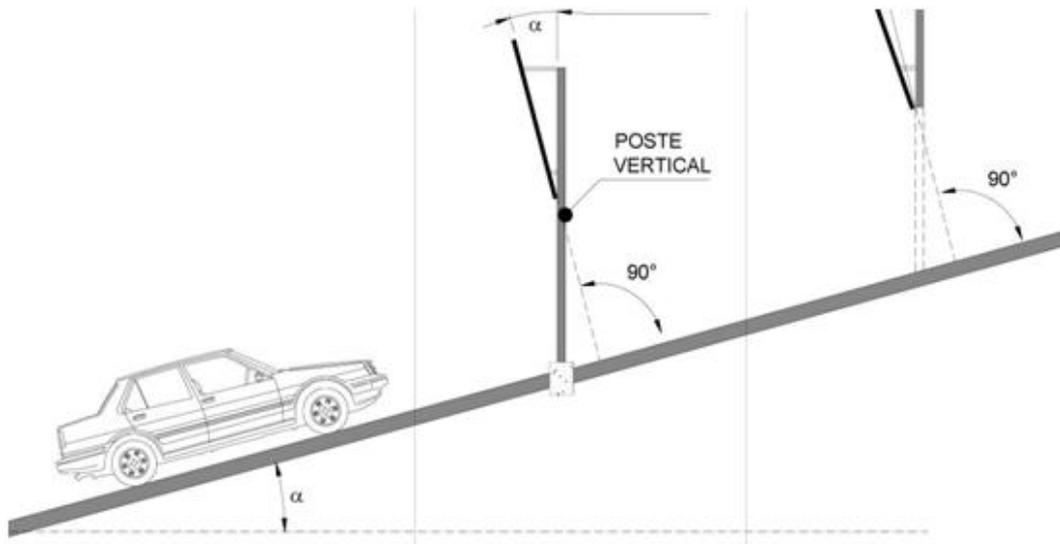
FIGURA 103.3. ORIENTACIÓN DE LAS SEÑALES (VISTA EN PLANTA)

Por otro lado, se debe considerar la orientación de la señal desde una perspectiva vertical. Ver figura 103.4.

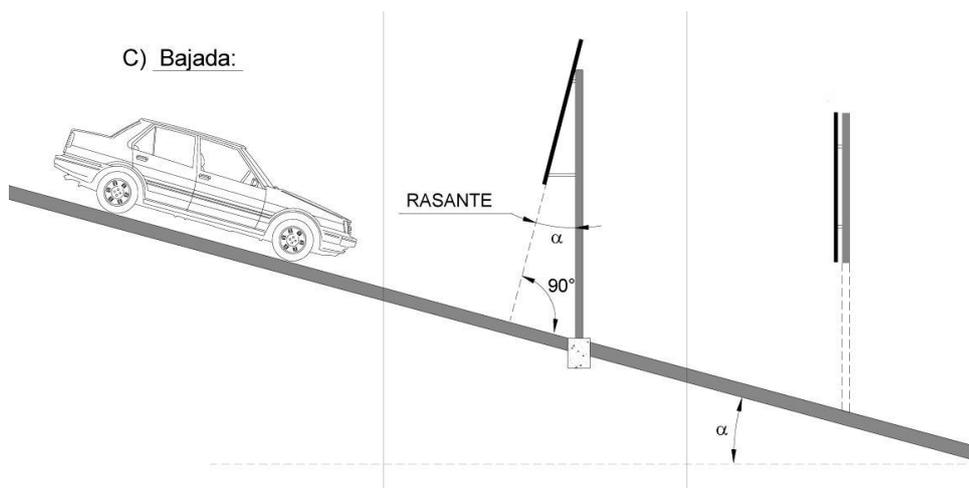
Los criterios anteriores son válidos para todas las señales verticales, incluyendo señales tipo mapa y elevadas.



a) RASANTE HORIZONTAL



b) SUBIDA



c) BAJADA

FIGURA 103.4. ORIENTACIÓN DE LAS SEÑALES (PERFIL LONGITUDINAL)

103.05 COLOR Y RETRORREFLECTANCIA

Las señales que se instalen deberán ser visibles para los usuarios y su ubicación de acuerdo con lo establecido en el presente documento, con el fin de permitir que se produzca una pronta y adecuada reacción, aún cuando el usuario se acerque a la señal a alta velocidad.

Los dispositivos deben cumplir con las siguientes características:

- Buena visibilidad.

- Tamaño de letras adecuado.
- Leyenda corta.
- Símbolos y leyendas acordes.
- Formas acordes con lo especificado en la presente Guía.

103.05.1 COLORES:

Las señales verticales se deben construir con los colores especificados para cada una de ellas. Los colores se definirán sobre la base de coordenadas cromáticas y deben estar dentro de los polígonos correspondientes, formados por cuatro vértices definidos por la CIE (Comisión Internacional d'Eclairage), especificados en el Diagrama Cromático CIE 1931. Ver figura 103.5. Ver tabla 103.4.

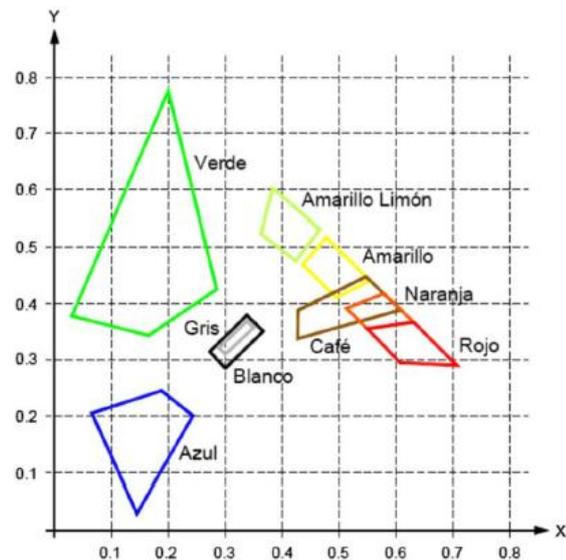


FIGURA 103.5. DIAGRAMA CROMÁTICO CIE 1931 PARA SEÑALES VERTICALES

TABLA 103.4. COORDENADAS CROMÁTICAS PARA COLORES EN SEÑALES VERTICALES

| COLOR | X | Y | X | Y | X | Y | X | Y |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| BLANCO | 0,303 | 0,287 | 0,368 | 0,353 | 0,340 | 0,380 | 0,274 | 0,316 |
| AMARILLO | 0,498 | 0,412 | 0,557 | 0,442 | 0,479 | 0,520 | 0,438 | 0,472 |
| NARANJA | 0,550 | 0,360 | 0,630 | 0,370 | 0,581 | 0,418 | 0,516 | 0,394 |
| ROJO | 0,613 | 0,297 | 0,708 | 0,292 | 0,636 | 0,364 | 0,558 | 0,352 |
| AZUL | 0,066 | 0,208 | 0,190 | 0,247 | 0,244 | 0,202 | 0,144 | 0,030 |
| CAFÉ | 0,430 | 0,340 | 0,610 | 0,390 | 0,550 | 0,450 | 0,430 | 0,390 |
| VERDE | 0,030 | 0,380 | 0,166 | 0,346 | 0,286 | 0,428 | 0,201 | 0,776 |
| GRIS | 0,350 | 0,360 | 0,300 | 0,310 | 0,290 | 0,320 | 0,340 | 0,370 |
| AMARILLO LIMÓN FLUORESCENTE | 0,387 | 0,610 | 0,460 | 0,540 | 0,438 | 0,508 | 0,376 | 0,568 |
| AMARILLO FLUORESCENTE | 0,521 | 0,424 | 0,557 | 0,442 | 0,479 | 0,520 | 0,454 | 0,491 |
| NARANJA FLUORESCENTE | 0,595 | 0,351 | 0,645 | 0,355 | 0,583 | 0,416 | 0,542 | 0,403 |

103.05.2 RETRORREFLECTANCIA

Es uno de los parámetros más importantes de una señal vertical, ya que ésta debe ser visualizada tanto de día como de noche.

En períodos nocturnos, la lámina retrorreflectiva constituyente de la señal permite que tenga la propiedad de devolver parte de la luz a su fuente de origen, por lo tanto, al ser iluminada por los faroles del vehículo, puedan ser apreciados por los conductores con mayor claridad.

Este fenómeno se logra debido a la utilización de elementos retrorreflectivos que forman parte de la señal, que están compuestos por esferas microscópicas o elementos prismáticos microscópicos de vidrio, encargados de reflejar una porción de la luz recibida a la fuente emisora.

Los términos técnicos que permiten interpretar de mejor manera los requerimientos que debe exigirse a una lámina retrorreflectiva son los siguientes:

- **Ángulo de entrada:** Corresponde al ángulo formado entre un rayo de luz sobre una superficie retrorreflectante y una línea perpendicular a esa misma superficie. Ver figura 103.6. En general, para interpretar este parámetro, según lo indicado en la Norma ASTM D 4956, se utilizan ángulos de -4° y 30° , medidos siempre en relación con el ángulo de observación; lo que permite definir niveles deretrorreflexión asociados a los distintos tipos de figuras. Este factor resulta de gran relevancia, ya que a medida que aumenta el ángulo de entrada, disminuye drásticamente el nivel de retrorreflexión de la señal. Si esto se aplica a una situación de la vía, a medida que se aleja la ubicación lateral de la señal, con respecto a la pista de circulación, menor será su visibilidad.
- **Ángulo de Observación:** Corresponde al ángulo formado por el rayo de luz emitido por los focos del vehículo sobre una superficie retrorreflectiva y el rayo de luz retrorreflejado a los ojos del observador. Ver figura 103.6. Los elementos retrorreflectivos devuelven la luz en la forma de un cono muy pequeño, presentando una visibilidad menor a medida que aumenta el ángulo de observación. Por lo tanto, a medida que la separación entre los focos de un móvil y los ojos de un conductor sea mayor, la visibilidad de la señal será menos efectiva, lo que sucede a menudo en vehículos de carga. Para efectos de medir los niveles de retrorreflexión según la Norma ASTM D 4956, se utilizan valores de $0,2^\circ$, $0,5^\circ$ y $1,0^\circ$, los que siempre son analizados con el ángulo de entrada.

Como complemento a lo anterior, se puede definir la retrorreflexión como la cantidad de luz reflejada por un material retrorreflectante, la que se mide en candelas (reflejadas) por lux por metro cuadrado ($\text{cd}/\text{lx}\cdot\text{m}^2$).

La ubicación de la señal incide directamente en su visibilidad, por lo tanto, en el caso de señales instaladas al costado izquierdo de la vía o aéreas sobre la calzada, deberá asegurarse que cuenten con el espacio suficiente para ser divisadas con la mayor facilidad posible. En estos casos, como resultado de los niveles de retrorreflexión mínimos exigidos en este numeral, los cuales superan a la normativa vigente, no será necesario aumentar este parámetro. No obstante, se recomienda que las señales sobre la calzada (aéreas) cuenten con iluminación propia.

Todos los elementos de una señal vertical, es decir, fondo, caracteres, orlas, símbolo, leyendas y pictogramas, con la sola excepción de aquellos de color negro, deberán estar compuestos de un material retrorreflectante, cuya exigencia se indica en este capítulo.

Por otro lado, en zonas en que se presenten condiciones climáticas habituales de visibilidad adversa (día o noche), como por ejemplo neblina, se podrá utilizar señales verticales de niveles retrorreflectantes superiores a las indicadas y/ o fluorescentes, con la finalidad de mejorar la capacidad de ser percibidas por el usuario.

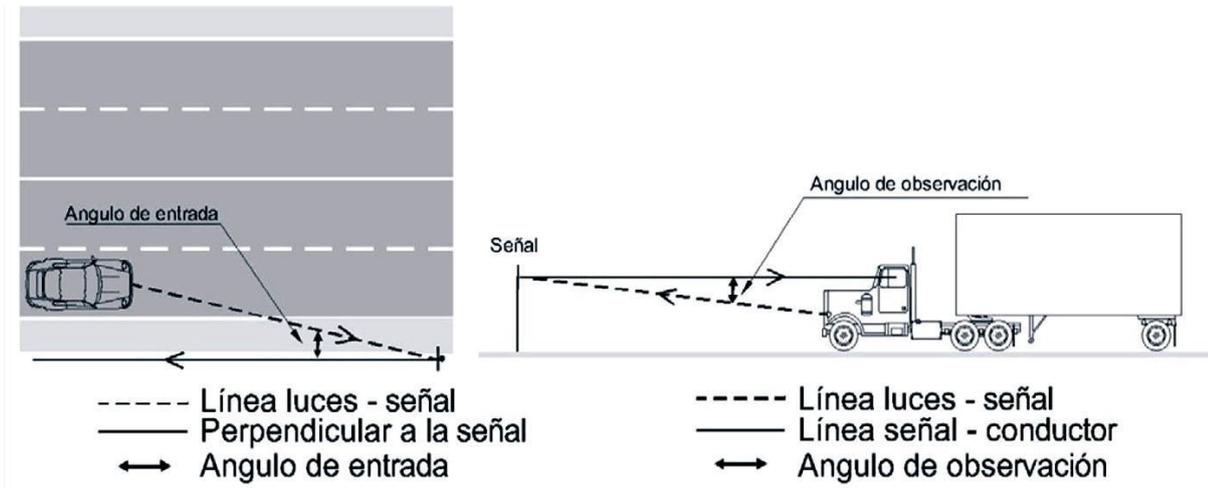


FIGURA 103.6. ÁNGULO DE ENTRADA Y OBSERVACIÓN

Para señales verticales nuevas, todos los elementos, tales como: fondo, caracteres, orlas, símbolos, leyendas, pictogramas, deberán cumplir con una intensidad retrorreflexiva mínima del nivel Tipo III (material retrorreflexivo normal, en general con microesferas de vidrio) y Tipo XI (material de súper intensa retrorreflexión, en general con microprismas de vidrio), según se indica en la Norma ASTM D 4956 vigente.

Además, el material retrorreflexivo tipo XI (ángulo amplio, prismático) se presenta en dos clases:

- Tipo XI-A, compuesto por una lámina retrorreflexiva de ángulo amplio con rendimiento optimizado en un rango extenso de ángulos de observación. Se utiliza normalmente en señales montadas en postes al lado de la vía.
- Tipo XI-B, compuesto por una lámina retrorreflexiva de ángulo amplio con rendimiento optimizado para pequeños ángulos de observación y con rendimiento ampliado de ángulos de entrada. Se utiliza normalmente en señales aéreas montadas sobre la vía.

En el caso de señales verticales nuevas, la retrorreflexión será medida previa a la instalación definitiva de ellas. Se analizará una muestra equivalente a $3\sqrt{N}$, considerando N como el número total de señales,

con un mínimo de 10 unidades. Si el número es menor a diez, se deben ensayar todas. Esta muestra será seleccionada por el Fiscal o por quien éste designe. Será necesario que el 100% de la muestra cumpla con los valores indicados en las tablas 103.5, 103.6, 103.7 y 103.8, con una variación máxima de -5% atribuible a transporte y manipulación, para que sean aceptadas como válidas. En caso contrario, es decir, si alguna de las señales no cumpliera con el nivel de retrorreflexión especificado, se procederá a medir el total de las señales consideradas para la vía, pudiéndose instalar solamente aquellas que hubieren cumplido con los valores predefinidos.

TABLA 103.5. NIVELES MÍNIMOS DE RETRORREFLEXIÓN PARA SEÑALES VERTICALES NUEVAS TIPO III(*) (CD/LX/M2)

| ÁNGULO | | COLOR | | | | | |
|---------|-------------|--------|----------|-------|------|------|------|
| ENTRADA | OBSERVACIÓN | BLANCO | AMARILLO | VERDE | ROJO | AZUL | CAFÉ |
| -4° | 0,2° | 250 | 170 | 45 | 45 | 20 | 12 |
| 30° | 0,2° | 150 | 100 | 25 | 25 | 11 | 8 |
| -4° | 0,5° | 95 | 62 | 15 | 15 | 7,5 | 5 |

| | | | | | | | |
|-----|------|----|----|----|----|---|---|
| 30° | 0,5° | 65 | 45 | 10 | 10 | 5 | 3 |
|-----|------|----|----|----|----|---|---|

Nota.- (*) Los valores indicados corresponden a niveles de retrorreflexión definidos como Tipo III en la Norma ASTM D-4956. Se aceptará una variación de -5% en los valores indicados en la tabla, atribuible a transporte y manipulación.

TABLA 103.6. NIVELES MÍNIMOS DE RETRORREFLEXIÓN PARA SEÑALES VERTICALES NUEVAS TIPO XI-A(*) (CD/LX/ M2) (ORIENTACIÓN A 0° Y 90°)

| ÁNGULO | | COLOR | | | |
|---------|-------------|--------|----------|-------|------|
| ENTRADA | OBSERVACIÓN | BLANCO | AMARILLO | VERDE | AZUL |
| -4° | 0,2° | 430 | 350 | 45 | 20 |
| 30° | 0,2° | 235 | 190 | 24 | 11 |
| 40° | 0,2° | 150 | 125 | 15 | 6 |
| -4° | 0,33° | 300 | 250 | 33 | 15 |
| 30° | 0,33° | 150 | 130 | 18 | 7 |
| 40° | 0,33° | 85 | 75 | 8 | 4 |
| -4° | 0,50° | 250 | 200 | 25 | 10 |
| 30° | 0,50° | 170 | 140 | 19 | 7 |
| 40° | 0,50° | 35 | 30 | 3,5 | 1,5 |
| -4° | 1,00° | 80 | 65 | 10 | 4 |
| 30° | 1,00° | 50 | 40 | 5 | 2,5 |
| 40° | 1,00° | 20 | 17 | 2 | 0,7 |

Nota.- (*) Los valores indicados corresponden a niveles de retrorreflexión definidos como Tipo XI en la Norma ASTM D-4956. Se aceptará una variación de -5% en los valores indicados en la tabla, atribuible a transporte y manipulación. Mídase el ángulo de entrada de 40° sólo a la orientación de 90°.

TABLA 103.7. NIVELES MÍNIMOS DE RETRORREFLEXIÓN PARA SEÑALES VERTICALES NUEVAS TIPO XI-B(*) (CD/LX/ M2) (ORIENTACIÓN A 0° Y 90°)

| ÁNGULO | | COLOR | | | | | |
|---------|-------------|--------|----------|------|-------|------|-------------------------|
| ENTRADA | OBSERVACIÓN | BLANCO | AMARILLO | ROJO | VERDE | AZUL | ANARANJADO FLUORESCENTE |
| -4° | 0,2° | 800 | 660 | 215 | 80 | 43 | 200 |
| 30° | 0,2° | 400 | 340 | 100 | 35 | 20 | 120 |
| 45° | 0,2° | 145 | 85 | 25 | 12 | 7,6 | - |
| 50° | 0,2° | - | - | - | - | - | 50 |
| 60° | 0,2° | 35 | 23 | 6,6 | 2,0 | 1,0 | - |
| -4° | 0,50° | 200 | 160 | 45 | 20 | 9,8 | 80 |
| 30° | 0,50° | 100 | 85 | 26 | 10 | 5 | 50 |
| 45° | 0,50° | 75 | 60 | 18 | 6 | 2,8 | - |
| 50° | 0,50° | - | - | - | - | - | 20 |
| 60° | 0,50° | 30 | 20 | 6,4 | 2,0 | 2,0 | - |

Nota.- (*) Los valores indicados corresponden a niveles de retrorreflexión definidos como Tipo XI en la Norma ASTM D-4956. Se aceptará una variación de -5% en los valores indicados en la tabla, atribuible a transporte y manipulación. Mídase el ángulo de entrada de 60° sólo a la orientación de 90°.

TABLA 103.8. NIVELES MÍNIMOS DE RETRORREFLEXIÓN PARA SEÑALES VERTICALES NUEVAS TIPOS XI-A Y XI-B(*) (CD/LX/ M2) (ORIENTACIÓN A 45°)

| ÁNGULO | | COLOR |
|---------|-------------|----------|
| ENTRADA | OBSERVACIÓN | AMARILLO |
| -4° | 0,2° | 550 |

| | | |
|-----|------|-----|
| 30° | 0,2° | 130 |
| -4° | 0,5° | 145 |
| 30° | 0,5° | 70 |

Nota.- (*) Los valores indicados corresponden a niveles de retrorreflexión definidos como Tipo XI en la Norma ASTM D-4956.
Tabla aplicable sólo orientación de 45°.

De manera complementaria, el Ingeniero deberá tomar en consideración las recomendaciones de los fabricantes de láminas retrorreflectante, en cuanto a las coordenadas de colores que mejor se adaptan a los materiales y patrones utilizados para la fabricación de dichas láminas.

En caso de la señalización vertical del Tipo III en uso, es decir, instalada en la vía, se deberá cumplir en todo momento con un nivel de retrorreflexión mínima que se indica en la tabla 103.9.

TABLA 103.9. NIVELES MÍNIMOS DE RETRORREFLEXIÓN PARA SEÑALES VERTICALES EN USO TIPO III (CD/LX/ M2)

| ÁNGULO | | COLOR | | | | | |
|---------|-------------|--------|----------|-------|------|------|------|
| ENTRADA | OBSERVACIÓN | BLANCO | AMARILLO | VERDE | ROJO | AZUL | CAFÉ |
| -4° | 0,2° | 150 | 102 | 27 | 27 | 12 | 7,5 |
| 30° | 0,2° | 90 | 60 | 15 | 15 | 6,5 | 5 |
| -4° | 0,5° | 57 | 38 | 9 | 9 | 4,5 | 3 |
| 30° | 0,5° | 39 | 27 | 6 | 6 | 3 | 2 |

En caso de la señalización vertical del Tipo XI en uso, es decir, instalada en la vía, se deberá cumplir en todo momento con un nivel de retrorreflexión mínima que se indica en las tablas 103.10 y 103.11. Los valores presentados en las tablas a continuación son los mínimos aceptables para señales con dos años de exposición al aire libre sin protección.

TABLA 103.10. NIVELES MÍNIMOS DE RETRORREFLEXIÓN PARA SEÑALES VERTICALES EN USO TIPO XI-A (CD/LX/ M2)

| ÁNGULO | | COLOR | | | |
|---------|-------------|--------|----------|------|-------|
| ENTRADA | OBSERVACIÓN | BLANCO | AMARILLO | AZUL | VERDE |
| -4° | 0,2° | 250 | 200 | 11 | 25 |
| -4° | 1,0° | 45 | 35 | 1,3 | 3 |

TABLA 103.11. NIVELES MÍNIMOS DE RETRORREFLEXIÓN PARA SEÑALES VERTICALES EN USO TIPO XI-B (CD/LX/ M2)

| ÁNGULO | | COLOR | | | | |
|---------|-------------|--------|----------|------|-------|------|
| ENTRADA | OBSERVACIÓN | BLANCO | AMARILLO | ROJO | VERDE | AZUL |
| -4° | 0,2° | 400 | 330 | 107 | 38 | 22 |

Cuando se requiera medir la retrorreflexión mínima de una señal vertical instalada (en uso), se seleccionará una muestra del número total de señales existentes en la vía, de manera análoga a lo indicado para señales nuevas. La muestra a considerar será definida por el Fiscal o quien éste designe, y se deberá preferir las señales más antiguas o visualmente maltratadas, las que serán cuidadosamente limpiadas previo a su medición. Será

necesario que el 100% de la muestra cumpla con los valores indicados en lastablas103.9, 103.10 y 103.11, para aceptar como válidas las señales instaladas. En caso contrario, se procederá a medir todas y cada una de las señales de la vía, debiéndose reemplazar inmediatamente las que no cumplan con los valores especificados. Las señales de reemplazo tendrán que ser aprobadas y validadas antes de su instalación.

Los costos inherentes a las mediciones de retrorreflexión, ya sea que se trate de un muestreo y/o revisión de algunas o todas las señales, considerando nuevas o instaladas, serán de cargo del Contratista, quien deberá coordinar las fechas y horarios, previamente con el Fiscal, para efectuar estas labores.

103.05.3 SEÑALES FLUORESCENTES

Como principio, durante el día la fluorescencia proporciona una visibilidad muy superior a otro tipo de señales, producto de su capacidad de absorber la luz solar de onda corta y devolverla como onda larga, por lo tanto, más visible y brillante. Esta propiedad, permite además contar con una señal altamente recomendada para condiciones climáticas adversas y horarios nocturnos. Las señales fluorescentes serán de color amarillo o naranja, debiendo cumplir con un nivel de retrorreflexión mínimo para los elementos (esferas o prismas), de acuerdo a lo especificado en la tabla 103.12 para señales nuevas y tabla 103.13 para señales en uso.

TABLA 103.12. NIVELES MÍNIMOS DE RETRORREFLEXIÓN PARA SEÑALES FLUORESCENTES NUEVAS (CD/LX/ M2)

| ÁNGULO | | COLOR | |
|---------|-------------|---------|----------|
| ENTRADA | OBSERVACIÓN | NARANJA | AMARILLO |
| -4º | 0,2º | 250 | 240 |
| 30º | 0,2º | 180 | 150 |
| -4º | 0,5º | 130 | 165 |
| 30º | 0,5º | 60 | 75 |

TABLA 103.13. NIVELES MÍNIMOS DE RETRORREFLEXIÓN PARA SEÑALES FLUORESCENTES EN USO (CD/LX/ M2)

| ÁNGULO | | COLOR | |
|---------|-------------|---------|----------|
| ENTRADA | OBSERVACIÓN | NARANJA | AMARILLO |
| -4º | 0,2º | 200 | 192 |
| 30º | 0,2º | 144 | 120 |
| -4º | 0,5º | 104 | 132 |
| 30º | 0,5º | 48 | 60 |

104. CLASIFICACIÓN DE SEÑALES VERTICALES



De acuerdo con la función que cumplen, las señales verticales se

clasifican en:

- Señales Preventivas
- Señales Reglamentarias
- Señales Informativas

104.01 SEÑALES PREVENTIVAS



Tienen por objeto advertir al usuario de la vía la existencia de una condición peligrosa y la naturaleza de ésta. Se identifican con el código P.

104.01.1 CONFORMACIÓN FÍSICA

La placa es siempre rígida, con las variantes que se dan a continuación y el símbolo utilizado es negro, salvo los casos especiales que se indican.

- a) Señal Genérica
- b) Cuadrado colocado con una diagonal en vertical, de entre 0,6 m y 1,2 m de lado, de color amarillo con una línea negra perimetral.
- c) Señal de Máximo Peligro Triángulo equilátero, de 0,6 m a 1,2 m de lado, con la base hacia abajo, de color blanco con una orla roja.
- d) Señales Especiales tienen formas variadas y son la cruz de San Andrés, los paneles de aproximación o delineadores y las flechas direccionales.

104.01.2 SIGNIFICADO

Advierten la proximidad de una circunstancia o variación de la normalidad de la vía que puede resultar sorpresiva o peligrosa a la circulación. No imparten directivas, pero ante una advertencia se debe adoptar una actitud o conducta adecuada.

104.01.3 UBICACIÓN

La señal deberá ser colocada antes del riesgo a prevenir, a una distancia tal del objeto al que hace referencia, de modo que el vehículo de mayor velocidad pueda detenerse totalmente antes del mismo (aunque la detención no sea necesaria para superarlo).

104.01.4 COLORES

Los colores utilizados en estas señales son, en general, fondo amarillo con vivos negros. Las excepciones a esta regla son:

- a) Semáforo (amarillo, negro, rojo y verde)
- b) Prevención de pare (amarillo, negro, rojo y blanco)
- c) Prevención de ceda el paso (amarillo, negro, rojo y blanco)
- d) Paso a nivel (blanco y negro)

104.01.5 LOCALIZACIÓN

Las señales preventivas deben ubicarse con la debida anticipación, de tal manera que los conductores tengan el tiempo adecuado para percibir, identificar, tomar la decisión y ejecutar con seguridad la maniobra que la situación requiere. Este tiempo puede variar de 3 segundos, como en el caso de las señales preventivas más sencillas, CURVA PRONUNCIADA DERECHA (P-04) o PENDIENTE FUERTE DE BAJADA (P-46), hasta 10 segundos en el caso de señales de advertencia de situaciones complejas como CRUCES o BIFURCACIONES (P-13 a P-19).

Por lo tanto, la distancia requerida entre la señal y la situación que advierte queda determinada por la velocidad máxima de la vía y el tiempo a que se refiere el párrafo anterior ($\text{distancia} = \text{tiempo} \times \text{velocidad máxima}$), no pudiendo ser dicha distancia menor a 50 m. Estas pueden ser ajustadas, hasta en un 20%, dependiendo de factores tales como: geometría de la vía, accesos, visibilidad, tránsito y otros.

En el caso especial de las señales que advierten sobre restricciones en la vía, que afectan sólo a ciertos vehículos, ellas deben ubicarse antes del empalme con la ruta alternativa que evita la restricción o antes del lugar donde un vehículo afectado por la limitación pueda virar en "U". Dicha ruta alternativa debe contar con señalización informativa que permita a los conductores retomar la vía original sin dificultad. En la figura 104.1 se esquematiza esta situación.

Cuando la distancia entre la señal de advertencia y el inicio de la condición peligrosa es superior a 300 m, se debe agregar a la señal una placa adicional que indique tal distancia. Si dicha distancia es menor a un kilómetro, la indicación se da en múltiplos de 100 m y si es mayor, se redondea a kilómetros enteros.

Para determinar la separación con otras señales, se deberá considerar lo indicado en el acápite 103.2 del Capítulo 103. Deberán ser colocadas antes del riesgo a prevenir. En vías arterias urbanas, o de jerarquía inferior, se ubicarán a una distancia que podrá variar entre 60 y 80 m. Para el caso de vías rurales, o urbanas de jerarquía superior a las arterias urbanas, las señales preventivas se colocarán de acuerdo con la velocidad de operación del sector, así:

TABLA 104.1 DISTANCIAS PARA LA UBICACIÓN DE LAS SEÑALES PREVENTIVAS EN VÍAS RURALES O EN VÍAS URBANAS DE JERARQUIA SUPERIOR A LAS ARTERIAS URBANAS

| VELOCIDAD DE OPERACIÓN (Km/h) | Distancia (m) |
|-------------------------------|-----------------|
| 40 | 50 |
| 60 | 90 |
| 80 | 120 |
| 100 | 150 |
| Mas de 100 | No menos de 250 |

Nota: para velocidades intermedias, se interpolan las distancias correspondientes.

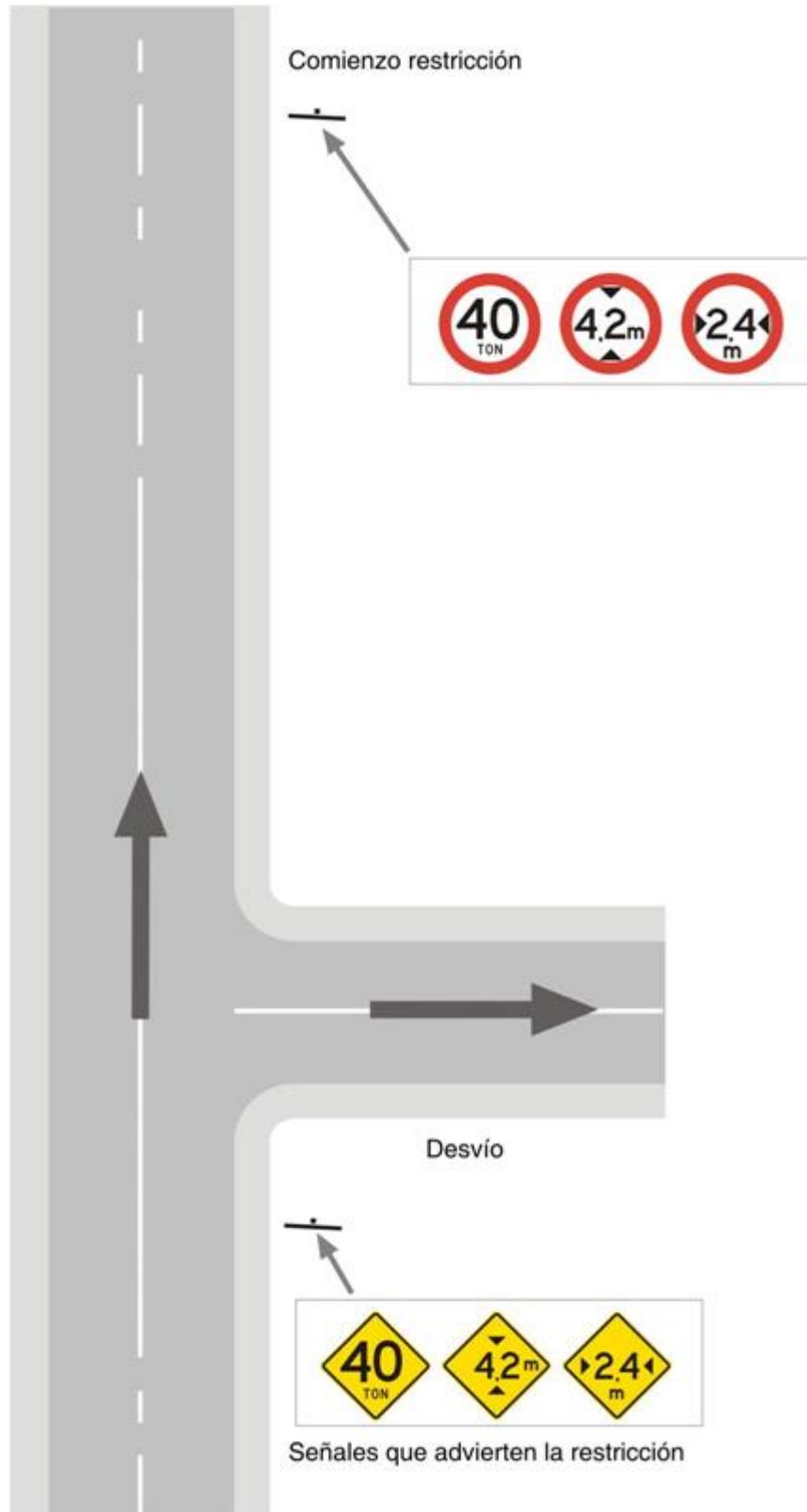


FIGURA 104.1 UBICACIÓN DE SEÑALES PREVENTIVAS DE RESTRICCIÓN

Flecha direccional (Señal P-64), debe ser instalada enfrentada a la trayectoria de aproximación en tangente, tal como lo ilustra en la Figura 104.2.

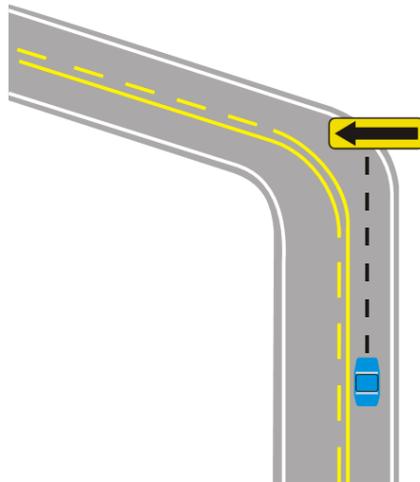


FIGURA 104.2 DIAGRAMA DE UBICACIÓN DE LA SEÑAL P -64

104.01.6 CLASIFICACIÓN DE LAS SEÑALES PREVENTIVAS

CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA

| | | | | |
|---|---|---|--|---|
|  |  |  |  |  |
| P-01 | P-02 | P-03 | P-04 | P-05 |
| Curva peligrosa a la izquierda | Curva peligrosa a la derecha | Curva pronunciada a la izquierda | Curva pronunciada a la derecha | Curva y contra curva peligrosa a la izquierda |
|  |  |  |  |  |
| P-06 | P-07 | P-08 | P-09 | P-10 |
| Curva y contra curva peligrosa a la derecha | Camino sinuoso a la izquierda | Camino sinuoso a la derecha | Curva en "U" izquierda | Curva en "U" derecha |

| | | | | |
|---|---|---|--|---|
|  |  |  |  |  |
| P-11 Curva en "S" a la izquierda | P-12 Curva en "S" a la derecha | P-13 Intersección de vías | P-14 Vía lateral a la izquierda | P-15 Vía lateral a la derecha |
|  |  |  |  |  |
| P-16 Bifurcación en "T" | P-17 Bifurcación en "Y" | P-18 Bifurcación izquierda | P-19 Bifurcación derecha | P-20 Rotonda |
|  |  |  |  |  |
| P-21 Incorporación de tránsito lateral (izquierda) | P-22 Incorporación de tránsito lateral (derecha) | P-23 Superficie irregular | P-24 Lomada (Resalto) | P-25 Badén |
|  |  |  |  |  |
| P-26 Reducción asimétrica de la calzada (izquierda) | P-27 Reducción asimétrica de la calzada (derecha) | P-28 Reducción simétrica de la calzada | P-29 Ensanche simétrico de la calzada | P-30 Ensanche asimétrico de la calzada (izquierda) |

| | | | | |
|---|---|---|--|---|
|  |  |  |  |  |
| P-31 Ensanche asimétrico de la calzada (derecha) | P-32 Puente angosto | P-33 Peso máximo total permitido | P-34 Circulación en dos sentidos | P-35 Zona de derrumbe |
|  |  |  |  |  |
| P-36 Inicio de separador (dos sentidos) | P-37 Inicio de vía con separador (un sentido) | P-38 Fin de vía con separador (dos sentidos) | P-39 Fin de vía con separador (un sentido) | P-40 Altura limitada |
|  |  |  |  |  |
| P-41 Ancho limitado | P-42 Fin del pavimento | P-43 Bifurcación Escalonada Izquierda | P-44 Bifurcación Escalonada Derecha | P-45 Proyección de Piedras |
|  |  |  |  |  |
| P-46 Pendiente fuerte de bajada | P-47 Pendiente fuerte de subida | P-48 Túnel | P-49 Cruce ferroviario a nivel sin barreras | P-50 Paso ferroviario a nivel (Cruz de San Andrés) |

| POSIBILIDAD DE RIESGO EVENTUAL | | | | |
|---|---|---|--|---|
|  |  |  |  |  |
| P-51 Trabajos en la vía | P-52 Maquinaria en la vía | P-53 Maquinaria agrícola en la vía | P-54 Peatones en la vía | P-55 Ciclistas |
|  |  |  |  |  |
| P-56 Zona escolar | P-57 Animales en la vía pública | P-58 Calzada resbaladiza | P-59 Niños jugando | P-61 Zona urbana |
|  |  |  | | |
| P-60 Riesgo de accidente | | P-62 Animales salvajes | | |

ANTICIPO DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRÁNSITO

| | | | | |
|---|---|---|--|---|
|  |  |  |  |  |
| P-63 Semáforo | P-64 Flecha direccional | P-65 Doble flecha direccional | P-66 Tres carriles (uno en contraflujo) | P-67 Tres carriles (dos en contraflujo) |
|  |  |  |  |  |
| P-68 Barrera | P-69 Parada obligatoria al frente | | P-70 Ceda el Paso | |

104.01.7 ADVERTENCIA SOBRE CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA

104.01.7 (a) Características Específicas:

Se utiliza la conformación básica de Señales Verticales Preventivas.

104.01.7 (b) Conformación Física:

La placa es siempre rígida, con las variantes que se dan a continuación y el símbolo utilizado es negro, salvo los casos especiales que se indican.

104.01.7 (c) Señal genérica:

Cuadrado colocado con una diagonal en vertical, de entre 0,6m y 1,2 m de lado, de color amarillo con una línea negra perimetral.

P-01



P-02



| | |
|------|---------------------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA |
| P-01 | CURVA PELIGROSA A LA IZQUIERDA |
| P-02 | CURVA PELIGROSA A LA DERECHA |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|---|---|
| Flecha curvada en color negro en ángulo de 90° y el mismo sentido que la curva señalizada. | Se utiliza para advertir a los conductores la proximidad de una curva pronunciada y peligrosa en la dirección de la flecha. | La señal debe estar a una distancia tal del objeto al que hace referencia, de modo que el vehículo de mayor velocidad pueda detenerse totalmente antes del mismo (aunque la detención no sea necesaria para superarlo). |

| OBSERVACIONES |
|---|
| Se utiliza exclusivamente para velocidades de diseño inferiores a 50 km/h. Debe ser complementada con la señal reglamentaria R-08, indicativa del límite máximo de velocidad de la curva. |

P-03

**CLASIFICACIÓN****SEÑALES PREVENTIVAS****CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA**

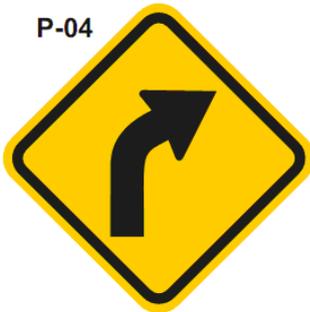
P-03

CURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA

P-04

CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA

P-04

**CONFORMACIÓN FÍSICA****SIGNIFICADO****UBICACIÓN**

Flecha curvada en color negro con el mismo ángulo y sentido que la curva señalizada.

Indica la proximidad de una curva en la dirección de la flecha, cuya velocidad máxima es menor que la velocidad máxima de operación en el resto de la vía, o cuando $v = \text{vel. máx}$ y existen limitaciones de visibilidad u otras complicaciones de operación.

La señal debe estar a una distancia tal del objeto al que hace referencia, de modo que el vehículo de mayor velocidad pueda detenerse totalmente antes del mismo (aunque la detención no sea necesaria para superarlo).

OBSERVACIONES

Utilizar sólo en curvas con velocidad de diseño sea igual o superior a 50 km/h.

P-05



| | |
|------|---|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA |
| P-05 | CURVA Y CONTRA CURVA PELIGROSAS A LA IZQUIERDA |
| P-06 | CURVA Y CONTRA CURVA PELIGROSAS A LA DERECHA |

P-06



| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|--|---|
| Flecha curvada en color negro con el mismo ángulo y sentido que la curva señalizada (curva y contra curva peligrosas, en "S", etc.). | Curva y contra curva: Advierte la posibilidad de un tramo con DOS (2) curvas en sentido contrario separadas por una tangente de longitud inferior a la mostrada en la tabla 104.2. | La señal debe estar a una distancia tal del objeto al que hace referencia, de modo que el vehículo de mayor velocidad pueda detenerse totalmente antes del mismo (aunque la detención no sea necesaria para superarlo). |

| OBSERVACIONES |
|---|
| Se utiliza exclusivamente para velocidades de diseño inferiores a 50 km/h. Debe ser complementada con la señal reglamentaria R-08, indicativa del límite máximo de velocidad de la curva. |

P-07



| | |
|------|--------------------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA |
| P-07 | CAMINO SINUOSO A LA IZQUIERDA |
| P-08 | CAMINO SINUOSO A LA DERECHA |

P-08



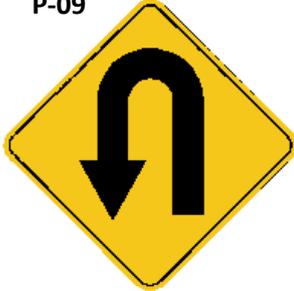
| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|--|------------------------------------|
| Flecha en color negro en forma sinuosa. | Se utiliza para advertir la proximidad de TRES (3) o más curvas sucesivas de sentidos opuestos y cuya velocidad de diseño es menor que la velocidad máxima o de operación de la vía, y siempre que la distancia entre el fin de una curva y el inicio de la siguiente sea menor a la indicada en la tabla 104.2. | Antes del comienzo de la variación |

OBSERVACIONES

Debe ser complementada con la señal reglamentaria R-08, indicativa del límite máximo de velocidad de la curva.

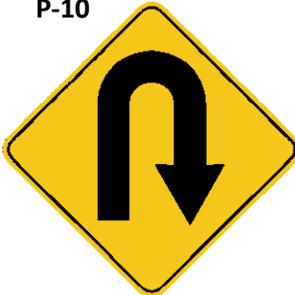
En el caso que el tramo con pista sinuosa se prolongue por más de un kilómetro, esta señal debe asociarse con una señal complementaria de advertencia, en el mismo soporte, con una leyenda "EN LOS PRÓXIMOS..." que señale la extensión del tramo.

P-09



| | |
|------|----------------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA |
| P-09 | CURVA EN "U" IZQUIERDA |
| P-10 | CURVA EN "U" DERECHA |

P-10



| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---------------------------------------|---|---|
| Flecha en color negro en forma e "U". | Se utiliza para advertir la proximidad de una curva cerrada de aproximadamente 180° en el camino. | La señal debe estar a una distancia tal del objeto al que hace referencia, de modo que el vehículo de mayor velocidad pueda detenerse totalmente antes del mismo (aunque la detención no sea necesaria para superarlo). |

OBSERVACIONES

Se utiliza exclusivamente para velocidades de diseño inferiores a 50 km/h. Debe ser complementada con la señal reglamentaria R-08, indicativa del límite máximo de velocidad de la curva.

P-11



| | |
|------|--------------------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA |
| P-11 | CURVA (en "S") A LA IZQUIERDA |
| P-12 | CURVA (en "S") A LA DERECHA |

P-12



| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|---|---|
| Flecha curvada en color negro con el mismo ángulo y sentido que la curva señalizada (curva y contra curva pronunciada, en "S", etc.) | Curva pronunciada en "S": Se utiliza para advertir la proximidad de un tramo con DOS (2) curvas de sentido contrario separadas por una tangente de longitud menor a 80 m. | La señal debe estar a una distancia tal del objeto al que hace referencia, de modo que el vehículo de mayor velocidad pueda detenerse totalmente antes del mismo (aunque la detención no sea necesaria para superarlo). |

OBSERVACIONES

Debe ser complementada con la señal reglamentaria R-08, indicativa del límite máximo de velocidad de la curva más restrictiva.

P-13



| | |
|-------------|----------------------------------|
| P-13 | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA |
| P-13 | INTERSECCIÓN DE VÍAS |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|--|---|
| Cruz con travesaños iguales o de distinto espesor. | Indica intersección a nivel de vías de circulación, con las siguientes características: Intersección de caminos: 1) Disimilar importancia cuando los travesaños son iguales, 2) y mayor o menor, según la diferencia de espesor que tengan. | Con suficiente antelación a intersecciones. |

| OBSERVACIONES |
|--|
| En caso de una intersección entre vías de diferentes categorías, el grosor de línea correspondiente a la vía de categoría menor será el 60% del grosor de línea de la vía principal. |

P-14



| | |
|------|----------------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA |
| P-14 | VÍA LATERALA LA IZQUIERDA |
| P-15 | VÍA LATERALA LA DERECHA |

P-15



| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|--|---|
| Rectángulo con otro/s lateral/es perpendicular/es de similar o distinto ancho, opuestos o no. | Indica empalme de vías de circulación, con las siguientes características: 2 Empalme/s o vía/s lateral/es: De similar o distinta importancia, perpendicular, sucesivas o no, según sea el espesor, ángulo y ubicación de las transversales. | La señal debe estar a una distancia tal del objeto al que hace referencia, de modo que el vehículo de mayor velocidad pueda detenerse totalmente antes del mismo (aunque la detención no sea necesaria para superarlo). |

OBSERVACIONES

En caso de una intersección entre vías de diferentes categorías, el grosor de línea correspondiente a la vía de categoría menor será el 60% del grosor de línea de la vía principal.



| | |
|-------------|----------------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA |
| P-16 | BIFURCACIÓN EN "T" |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|--|-------------------------------------|
| Rectángulo con uno o dos laterales en ángulos diversos o no, de igual espesor (forma de "T" oparecido). | Indica empalme con vías de circulación no canalizada, con las siguientes características: Bifurcación: Indica que la vía se divide en los sentidos indicados en la figura. El ángulo entre vías no es necesariamente 90°. | Con suficiente antelación a cruces. |

| OBSERVACIONES |
|--|
| No debe utilizarse cuando existan islas de canalización ni en accesos donde el tránsito puede detenerse antes de entrar a la intersección. En caso de una intersección entre vías de diferentes categorías, el grosor de línea correspondiente a la vía de categoría menor será el 60% del grosor de línea de la vía principal. |

P-17



| | |
|-------------|----------------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA |
| P-17 | BIFURCACIÓN EN "Y" |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|---|-------------------------------------|
| Rectángulo con uno o dos laterales en ángulos diversos o no, de igual espesor (forma de "Y" o parecido). | Indica empalme de vías de circulación, con las siguientes características: Bifurcación: Indica que la vía se divide en forma de "Y" no canalizada en los sentidos indicados en la figura. El ángulo entre vías no es necesariamente 90°. | Con suficiente antelación a cruces. |

| OBSERVACIONES |
|---|
| No debe utilizarse cuando existan islas de canalización ni en accesos donde el tránsito puede detenerse antes de entrar a la intersección. En caso de una intersección entre vías de diferentes categorías, el grosor de línea correspondiente a la vía de categoría menor será el 60% del grosor de línea de la vía principal. |

P-18



| | |
|------|----------------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA |
| P-18 | BIFURCACIÓN IZQUIERDA |
| P-19 | BIFURCACIÓN DERECHA |

P-19



| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|--|--|
| Rectángulo con otro lateral en ángulo de 45° de similar o distinto ancho, opuestos o no. | Esta señal se usa para indicar al usuario de una vía principal de la existencia de una bifurcación oblicua a nivel, con una vía secundaria a la derecha o la izquierda, alertándolo de posibles maniobras provenientes de la propia operación del tráfico en la bifurcación. | La señal debe ubicarse con suficiente antelación a la bifurcación. |

| OBSERVACIONES |
|--|
| En caso de una intersección entre vías de diferentes categorías, el grosor de línea correspondiente a la vía de categoría menor será el 60% del grosor de línea de la vía principal. |

P-20



| | |
|------|----------------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA |
| P-20 | ROTONDA |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|---|--|
| Círculo conformado por tres flechas sucesivas indicando sentido de giro contrario al de las agujas del reloj. | Proximidad de una Intersección tipo rotonda. Se circula por ella dejando la parte central (no necesariamente redonda) a la izquierda. La prioridad está definida para los vehículos que circulan en la rotonda. | La señal debe estar a una distancia tal del objeto al que hace referencia, de modo que el vehículo de mayor velocidad pueda detenerse totalmente antes del mismo(aunque la detención no sea necesaria para superarlo). |

| |
|---|
| OBSERVACIONES |
| La rotonda puede estar simplemente "dibujada" por demarcación horizontal. |

P-21



| | |
|------|--|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA |
| P-21 | INCORPORACIÓN DE TRÁNSITO LATERAL (IZQUIERDA) |
| P-22 | INCORPORACIÓN DE TRÁNSITO LATERAL (DERECHA) |

P-22



| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|---|---|
| Rectángulo vertical, con un brazo lateral de menor espesor en ángulo de CUARENTA Y CINCO GRADOS (45°) según sentido de incorporación del tránsito. | Advierte la proximidad de una confluencia de izquierda o de derecha por donde se incorpora una corriente de tránsito en el mismo sentido. | La señal debe estar a una distancia tal del objeto al que hace referencia, de modo que el vehículo de mayor velocidad pueda detenerse totalmente antes del mismo (aunque la detención no sea necesaria para superarlo). |

| OBSERVACIONES |
|---|
| Esta señal también debe ser colocada en la vía que se incorpora, toda vez que esa maniobra se vuelve inesperada por la gran extensión o visibilidad insuficiente de la vía. |

P-23



| | |
|-------------|----------------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA |
| P-23 | SUPERFICIE IRREGULAR |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|--|--|
| <p>Figura básica de un rectángulo, simbolizando un perfil de calzada, visto lateralmente, con superficie visiblemente alterada (elevaciones, depresiones, puntas). Especies de este género son las señales de: Calzada irregular: Advierte la proximidad de un tramo de vía peligroso por sucesión de irregularidades en su superficie.</p> | <p>Que la superficie de la calzada tiene irregularidades que pueden provocar modificaciones en las condiciones normales de marcha.</p> | <p>La señal debe estar a una distancia tal del objeto al que hace referencia, de modo que el vehículo de mayor velocidad pueda detenerse totalmente antes del mismo (aunque la detención no sea necesaria para superarlo).</p> |

| |
|----------------------|
| OBSERVACIONES |
| SIN OBSERVACIONES |

P-24



| | |
|---------------|---------------------------|
| CLASIFICACIÓN | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA |
| | P-24 LOMADA |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|---|--|
| <p>Figura básica de un rectángulo, simbolizando un perfil de calzada, visto lateralmente, con superficie visiblemente alterada (elevación). Especies de este género son las señales de: Resalto o Lomada: Indica la proximidad de una saliente en el perfil del camino.</p> | <p>Que la superficie de la calzada tiene una lomada o resalto de un reductor de velocidad en la superficie de la calzada.</p> | <p>La señal debe estar a una distancia tal del objeto al que hace referencia, de modo que el vehículo de mayor velocidad pueda detenerse totalmente antes del mismo (aunque la detención no sea necesaria para superarlo).</p> |

| |
|--|
| OBSERVACIONES |
| <p>Se refiere sólo a los reductores de velocidad ubicados, construidos y demarcados de acuerdo a lo establecido en la presente Guía.</p> |

P-25



| | |
|-------------|----------------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA |
| P-25 | BADÉN |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|---|--|
| <p>Figura básica de un rectángulo, simbolizando un perfil de calzada, visto lateralmente, con superficie visiblemente alterada (depresión). Especies de este género son las señales de:</p> <p>Badén: Indica la proximidad de una depresión en la vía.</p> | <p>Que la superficie de la calzada presenta una irregularidad física cóncava que puede provocar modificaciones en las condiciones normales de marcha.</p> | <p>La señal debe estar a una distancia tal del objeto al que hace referencia, de modo que el vehículo de mayor velocidad pueda detenerse totalmente antes del mismo (aunque la detención no sea necesaria para superarlo).</p> |

| |
|----------------------|
| OBSERVACIONES |
| SIN OBSERVACIONES |

P-26



| | |
|------|---|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA |
| P-26 | REDUCCIÓN ASIMÉTRICA DE LA CALZADA (IZQUIERDA) |
| P-27 | REDUCCIÓN ASIMÉTRICA DE LA CALZADA (DERECHA) |

P-27



| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|--|--|
| Dos líneas paralelas que se quiebran. Puede ser una sola la que se aproxima del lado que ello ocurre en el camino. | La vía se estrecha más adelante, en forma asimétrica, según lo indique la figura. Generalmente ocurre al término de una tercera faja (cuando la pista derecha se estrecha) o supresión de la pista izquierda, o simplemente un estrechamiento de la calzada cuando la vía es de sentido único. | La señal debe estar colocada en el lado correspondiente al estrechamiento. |

| OBSERVACIONES |
|--|
| Estas señales son normalmente complementadas con una adecuada señalización horizontal. |

P-28



| | |
|------|--|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA |
| P-28 | REDUCCIÓN SIMÉTRICA DE LA CALZADA (EN LAS DOS MANOS) |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|---|---|
| Dos líneas paralelas que se quiebran, aproximándose en la parte superior. | La vía se estrecha más adelante, en forma simétrica conservando el mismo eje. La reducción puede ser del número de carriles o simplemente de las dimensiones de la calzada. | La señal debe estar a una distancia tal del objeto al que hace referencia, de modo que el vehículo de mayor velocidad pueda detenerse totalmente antes del mismo (aunque la detención no sea necesaria para superarlo). |

| OBSERVACIONES |
|--|
| Esta señal debe ser precedida, cuando el caso requiera, de una señal reglamentaria de disminución de velocidad (señal R-08) a un valor compatible a la operación en la faja estrecha de la vía y por la implantación de delineadores a lo largo del estrechamiento y adecuada señalización horizontal. |

P-29



| | |
|-------------|--|
| P-29 | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA |
| | ENSANCHE SIMÉTRICO DE LA CALZADA (EN LAS DOS MANOS) |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|--|---|
| Dos líneas paralelas que se quiebran, alejándose en la parte superior. | La vía se ensancha más adelante, en forma simétrica conservando el mismo eje. El ensanchamiento puede ser del número de carriles o simplemente de las dimensiones de la calzada. | La señal debe estar a una distancia tal del objeto al que hace referencia, de modo que el vehículo de mayor velocidad pueda detenerse totalmente antes del mismo (aunque la detención no sea necesaria para superarlo). |

| OBSERVACIONES |
|---|
| Esta señal debe ser precedida por la implantación de delineadores a lo largo del ensanchamiento y adecuada señalización horizontal. |

P-30



| | |
|-------------|---|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA |
| P-30 | ENSANCHE ASIMÉTRICO DE LA CALZADA(IZQUIERDA) |
| P-31 | ENSANCHE ASIMÉTRICO DE LA CALZADA(DERECHA) |

P-31



| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|--|---|
| Dos líneas paralelas que se quiebran. Una sola se aleja del lado que ello ocurre en el camino. | La vía se ensancha más adelante, en forma asimétrica, según lo indique la figura, con un desplazamiento del eje hacia el lado del ensanchamiento. El ensanchamiento puede ser del número de carriles o simplemente de las dimensiones de la calzada. | La señal debe estar a una distancia tal del objeto al que hace referencia, de modo que permita advertir al conductor la proximidad del ensanche |

OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

P-32



| | |
|-------------|----------------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA |
| P-32 | PUENTE ANGOSTO |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|--|---|
| Representación de las barandas mediante una especie de corchetes de escritura, en sentido inverso a como se los utiliza en la misma. | Presencia sobre la calzada de un puente, alcantarilla u obra de características similares de menor ancho que el resto de la vía. | La señal debe estar a una distancia tal del objeto al que hace referencia, de modo que el vehículo de mayor velocidad pueda detenerse totalmente antes del mismo (aunque la detención no sea necesaria para superarlo). |

| OBSERVACIONES |
|--|
| Esta señal debe ser complementada con la señal reglamentaria R-11 y por delineadores en la cabecera de la obra y adecuada señalización horizontal. Cuando hay restricción de visibilidad, se debe colocar una señal de refuerzo rectangular con la leyenda "Puente estrecho a ... m" |

P-33



| | |
|-------------|------------------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA |
| P-33 | PESO MÁXIMO TOTAL PERMITIDO |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|--|--|
| Un número con la expresión "Ton" debajo en letra minúscula tipo imprenta (toneladas). | Peso Limitado: Se utilizará para advertir la proximidad de una estructura con límite de peso permitido para el vehículo. | La señal debe estar a una distancia tal del objeto al que hace referencia, de manera que permita al conductor una alternativa de desvío. |

| OBSERVACIONES |
|---|
| Estas indicaciones corresponden cuando existen vehículos de peso superior al máximo admitido para la estructura señalizada. |

P-34



| | |
|-------------|------------------------------------|
| P-34 | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA |
| P-34 | CIRCULACIÓN EN DOS SENTIDOS |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|--|--|
| Flechas negras verticales paralelas, la izquierda descendente y la derecha ascendente. | Indica al conductor que transita por una vía unidireccional que se aproxima a un tramo de la vía en el cual la circulación es bidireccional. | Al comienzo y hasta QUINCE METROS (15 m) antes de la zona de doble mano. |

| OBSERVACIONES |
|---|
| La señal similar reglamentaria R-06 se coloca cuando una misma calzada se convierte en doble mano |

P-35



| | |
|-------------|----------------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA |
| P-35 | ZONA DE DERRUMBE |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|--|---|
| Perfil de calzada y de un acantilado en su costado derecho, vistos en corte transversal, del que se desprenden partes que caen sobre la figura posterior de un automóvil. | Que de la elevación próxima a la ruta, aunque no tenga la inclinación del dibujo, pueden desprenderse rocas o partes que caen o ruedan sobre la calzada. Los derrumbes pueden provenir de ambos costados o de uno solo (izquierdo o derecho). | La señal debe estar a una distancia tal del objeto al que hace referencia, de modo que el vehículo de mayor velocidad pueda detenerse totalmente antes del mismo (aunque la detención no sea necesaria para superarlo). |

OBSERVACIONES

La señal zona de derrumbe debe ir asociada con una señal complementaria de advertencia, en el mismo soporte, donde la leyenda En los Próximos Km indique la extensión de la zona de riesgo, cuando esta sea superior a un kilómetro.

P-36



| | |
|------|---|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA |
| P-36 | INICIO DE SEPARADOR (DOS SENTIDOS) |
| P-37 | INICIO DE VÍA CON SEPARADOR (UN SENTIDO) |

P-37



| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|--|--|
| Dos flechas marcando el sentido de dirección y en el medio un dibujo representativo del obstáculo o isleta. | <p>Principio de calzada dividida: Indica la división física conservando los sentidos de circulación indicados en la señal. Fin de calzada dividida: Indica la finalización del separador físico.</p> | La señal debe estar a una distancia tal del objeto al que hace referencia, de modo que el vehículo de mayor velocidad pueda detenerse totalmente antes del mismo (aunque la detención no sea necesaria para superarlo). |

| |
|----------------------|
| OBSERVACIONES |
| SIN OBSERVACIONES |

P-38



| | |
|------|--|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA |
| P-38 | FIN DE VÍA CON SEPARADOR (DOS SENTIDOS) |
| P-39 | FIN DE VÍA CON SEPARADOR (UN SENTIDO) |

P-39



| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|--|---|
| Dos flechas marcando el sentido de dirección y en el medio un dibujo representativo del obstáculo o isleta. | <p>Principio de calzada dividida: Indica la división física conservando los sentidos de circulación indicados en la señal. Fin de calzada dividida: Indica la finalización del separador físico.</p> | La señal debe estar a una distancia tal del objeto al que hace referencia, de modo que el vehículo de mayor velocidad pueda detenerse totalmente antes del mismo (aunque la detención no sea necesaria para superarlo). |

OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

P-40



| | |
|------|----------------------------------|
| P-40 | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA |
| P-40 | ALTURA LIMITADA |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|---|--|
| Dos triángulos equiláteros, a modo de cabeza de flecha, apuntándose | <p>Altura limitada: Se utilizará para advertir la proximidad de una estructura elevada, túnel, paso a desnivel u otra y el límite de altura permitido para el vehículo.</p> | Esta señal debe ser colocada antes de una bifurcación, acceso o retorno, situados al inicio del tramo con restricción, para advertir maniobras de desvío o vuelta a los vehículos afectados. |

| OBSERVACIONES |
|--|
| <p>Estas indicaciones corresponden cuando existen vehículos de altura superior al máximo admitido. Se recomienda colocar esta señal también en las vías secundarias, antes del ramal de acceso de las mismas a la carretera principal donde existe la restricción.</p> |

P-41



| | |
|-------------|----------------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA |
| P-41 | ANCHO LIMITADO |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|--|--|
| Dos triángulos equiláteros, a modo de cabeza de flecha, apuntándose. | Se usa para advertir la proximidad de una restricción de ancho que puede afectar a ciertos vehículos. Utilizada generalmente para el pasaje por puentes, viaductos, túneles, alcantarillas u otras que signifiquen una limitación del ancho de la vía. | Esta señal debe ser colocada antes de una bifurcación, acceso o retorno, situados al inicio del tramo con restricción, para advertir maniobras de desvío o vuelta a los vehículos afectados. |

| OBSERVACIONES |
|---|
| Se recomienda colocar esta señal también en las vías secundarias, antes del ramal de acceso de las mismas a la carretera principal donde existe la restricción. |



| | |
|-------------|----------------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA |
| P-42 | FIN DEL PAVIMENTO |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|--|---|
| Figura en color negro simbolizando esquemáticamente una calzada que termina seguida de puntos de dimensiones diferentes que simbolizan un camino no pavimentado. | Fin del pavimento seguido posteriormente por camino empedrado y/o de tierra. | La señal debe estar a una distancia tal del objeto al que hace referencia, de modo que el vehículo de mayor velocidad pueda detenerse totalmente antes del mismo (aunque la detención no sea necesaria para superarlo). |

| OBSERVACIONES |
|--|
| La señal FIN DEL PAVIMENTO debe ir complementada con una señal complementaria de advertencia, en el mismo soporte, con la leyenda Fin del Pavimento a... m |

P-43



| | |
|------|---|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA |
| P-43 | BIFURCACIÓN ESCALONADA IZQUIERDA |
| P-44 | BIFURCACIÓN ESCALONADA DERECHA |

P-44



| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|--|---|
| Rectángulo vertical, con un brazo perpendicular en la parte superior derecha (o izquierda) y un brazo perpendicular en la parte inferior en el lado opuesto, según sentido de la bifurcación del tránsito. | Advierte la proximidad de empalmes o rutas secundarias que no están alineadas, con un desfase menor de 30 m entre ellas. | La señal debe estar a una distancia tal del primer empalme al que hace referencia, de modo que el vehículo de mayor velocidad pueda detenerse totalmente antes del mismo (aunque la detención no sea necesaria para superarlo). |

OBSERVACIONES

Esta señal debe ser usada cuando los vehículos de una vía secundaria que van a la otra vía secundaria realizan una maniobra en "S" sobre la vía principal.



| | |
|------|----------------------------------|
| P-45 | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA |
| P-45 | PROYECCIÓN DE PIEDRAS |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|--|---|
| Perfil de automóvil visto de atrás, y dibujos figurando proyección de piedras hacia el lado derecho del vehículo. | Advierte al conductor proximidad a un tramo de la vía en el cual el material superficial está suelto o existen piedras sobre la calzada, que podrían ser proyectadas por el paso del vehículo. | La señal debe estar a una distancia tal del sitio de riesgo (por lo general 150 m) al que hace referencia, de modo que el vehículo de mayor velocidad pueda detenerse totalmente antes del mismo (aunque la detención no sea necesaria para superarlo). |

| OBSERVACIONES |
|--|
| <p>Esta señal debe ir asociada con una señal complementaria de advertencia, en el mismo soporte, donde la leyenda “EN LOS PRÓXIMOS....KM” indique la extensión de la zona de riesgo, cuando esta fuera superior a un kilómetro. Deberá complementarse con la señal reglamentaria R-08 de velocidad máxima.</p> |



| | |
|-------------|-----------------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA |
| P-46 | PENDIENTE FUERTE DE BAJADA |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|--|--|
| Esquema de superficie de calzada vista lateralmente, con perfil lateral de vehículo sobre ella, sobre un plano inclinado de bajada. | Advierte la proximidad de una pendiente fuerte de bajada. Se debe instalar cuando el tramo con pendiente iguale o exceda la longitud "A" mostrada en la Tabla 104.3. Cuando exceda la longitud "B", es recomendable el uso de señales especiales que incorporen la leyenda "ENGANCHE". | Esta señal debe ser colocada 150 m antes del inicio del trecho y estar asociada con una señal complementaria de Advertencia, en el mismo soporte, donde la leyenda EN LOS PRÓXIMOS ... KM señale la extensión de la zona de riesgo, cuando esta fuera superior a un kilómetro. |

| OBSERVACIONES |
|---|
| Quando se trata de pendientes de bajada, esta señal puede ser de gran eficacia si se instala también en áreas de descanso ubicadas poco antes de las bajadas. En estas áreas se puede entregar información adicional sobre rampas de emergencia, si las hubiere, y estrategias de conducción que evitan el recalentamiento de los frenos. |

TABLA 104.3 SEÑALIZACIÓN DE PENDIENTES FUERTES

| PENDIENTE (%) | LONGITUD "A" (m) | LONGITUD "B" (m) |
|---------------|------------------|------------------|
| 6% | L ≥ 500 | L ≥ 2.000 |
| 7% | L ≥ 300 | L ≥ 1.200 |
| 8% | L ≥ 200 | L ≥ 800 |
| 9% | L ≥ 150 | L ≥ 600 |
| 10% | L ≥ 130 | L ≥ 520 |

| | | |
|-----------|--------------|--------------|
| 11% o más | $L \geq 120$ | $L \geq 480$ |
|-----------|--------------|--------------|

P-47

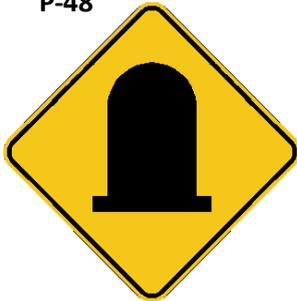


| | |
|------|-----------------------------------|
| P-47 | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA |
| P-47 | PENDIENTE FUERTE DE SUBIDA |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|--|--|
| Esquema de superficie de calzada vista lateralmente, con perfil lateral de vehículo sobre ella, sobre un plano inclinado de bajada. | Advierte la proximidad de una pendiente fuerte de subida. Se debe instalar cuando el tramo con pendiente iguale o exceda la longitud "A" mostrada en la Tabla 104.3. Cuando exceda la longitud "B", es recomendable el uso de señales especiales que incorporen la leyenda "ENGANCHE". | Esta señal debe ser colocada 150 m antes del inicio del trecho y estar asociada con una señal complementaria de Advertencia, en el mismo soporte, donde la leyenda EN LOS PRÓXIMOS ... KM señale la extensión de la zona de riesgo, cuando esta fuera superior a un kilómetro. |

| |
|----------------------|
| OBSERVACIONES |
| SIN OBSERVACIONES. |

P-48



| | |
|-------------|----------------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA |
| P-48 | TÚNEL |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|---|---|
| Esquema de un portal de túnel visto de frente. | Advierte la proximidad de un túnel donde no es permitido adelantar a otro vehículo. | La señal debe estar a una distancia tal del primer empalme al que hace referencia, de modo que el vehículo de mayor velocidad pueda detenerse totalmente antes del mismo (aunque la detención no sea necesaria para superarlo). |

| OBSERVACIONES |
|--|
| Deberá complementarse con las señales reglamentarias R-18 (obligación de circular con las luces bajas del vehículo), R-08 (velocidad máxima) y R-37 (prohibido adelantar). |



| | |
|-------------|---|
| P-49 | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA |
| P-49 | CRUCE FERROVIARIO A NIVEL SIN BARRERAS |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|--|---|
| Esquema de una cruz atravesada por una línea delgada con transversales espaciadas uniformemente. | Advierte la proximidad de un cruce ferroviario a nivel, en explotación, no provisto de barreras. | La señal debe estar a una distancia tal del primer empalme al que hace referencia, de modo que el vehículo de mayor velocidad pueda detenerse totalmente antes del mismo (aunque la detención no sea necesaria para superarlo). |

| OBSERVACIONES |
|--|
| Deberá complementarse con la señal reglamentaria R-01 (Pare), y la señal preventiva P-50 (Cruz de San Andrés). |

P-50



| | |
|------|--|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA |
| P-50 | PASO FERROVIARIO A NIVEL (CRUZ DE SAN ANDRÉS) |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|--|--|
| Esquema de una cruz atravesada por una línea delgada con transversales espaciadas uniformemente. | Indica para cada acceso, el lugar donde se ubica el cruce con la vía férrea. | Debe ser instalada lo más cerca posible del cruce con la vía férrea. |

| OBSERVACIONES |
|---|
| <p>En cruces con más de una línea férrea se debe agregar una placa con la leyenda “X VIAS” para indicar cuántas existen. En el caso particular de esta señal, su cara posterior también debe ser retrorreflectante, ya que en condiciones de visibilidad reducida, por ejemplo en la noche, al pasar un tren, dicha cara es vista en forma intermitente al ser alumbrada por las luces del vehículo.</p> <p>Es complementaria a las señales P-49 (Cruce ferroviario a nivel sin barreras) u otras de cruce ferroviario con barreras.</p> |

104.01.8 POSIBILIDAD DE RIESGO EVENTUAL

104.01.8 (a) Características Específicas:

Se utiliza la conformación básica de Señales Verticales Preventivas.

104.01.8 (b) Conformación Física:

La placa es siempre rígida, con las variantes que se dan a continuación y el símbolo utilizado es negro, salvo los casos especiales que se indican.

104.01.8 (c) Señal genérica:

Cuadrado colocado con una diagonal en vertical, de entre 0,6 m y 1,2 m de lado, de color amarillo con una línea negra perimetral.



| | |
|-------------|---------------------------------------|
| P-51 | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | POSIBILIDAD DE RIESGO EVENTUAL |
| P-51 | TRABAJOS EN LA VÍA |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|---|---|
| Silueta orientada a la izquierda de una persona trabajando con una pala. | Proximidad de una zona de trabajos en la vía. | Antes del inicio de la zona referenciada. |

| OBSERVACIONES |
|---|
| Corresponde a la señal PT-01, y debe ser de color amarillo e instalada de acuerdo a lo indicado en el capítulo de señalización transitoria. |

P-52



| | |
|-------------|---------------------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | POSIBILIDAD DE RIESGO EVENTUAL |
| P-52 | MAQUINARIA EN LA VÍA |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|--|---|
| Silueta orientada a la izquierda de maquinaria de construcción (cargador frontal). | Proximidad de un tramo de la vía utilizado frecuentemente por maquinaria de construcción que circula a baja velocidad, con el consiguiente riesgo de colisión. | Antes del inicio de la zona referenciada. |

| |
|----------------------|
| OBSERVACIONES |
| SIN OBSERVACIONES. |

P-53



| | |
|------|---------------------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | POSIBILIDAD DE RIESGO EVENTUAL |
| P-53 | MAQUINARIA AGRÍCOLA EN LA VÍA |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|--|---|
| Silueta orientada a la izquierda de maquinaria agrícola (tractor, etc.) | Proximidad de un tramo de la vía utilizado frecuentemente por maquinaria agrícola. | Antes del inicio de la zona referenciada. |

| OBSERVACIONES |
|---|
| Su instalación no debe entenderse como una autorización tácita para el tránsito de esta clase de vehículos, sino como una advertencia de un posible riesgo. |

P-54



| | |
|-------------|---------------------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | POSIBILIDAD DE RIESGO EVENTUAL |
| P-54 | PEATONES EN LA VÍA |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--------------------------------------|--|---|
| Silueta en color negro de un hombre. | Indica la proximidad a lugares frecuentados por peatones que caminan sobre la calzada o la cruzan a nivel en un sitio determinado. | En las vías de zonas aledañas a sitios frecuentados por peatones. |

| OBSERVACIONES |
|---|
| En zonas urbanas la señal se utilizará únicamente cuando la seguridad de los peatones lo justifique. Deberá complementarse con la señal reglamentaria R-08 de velocidad máxima. |

P-55



| | |
|------|---------------------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | POSIBILIDAD DE RIESGO EVENTUAL |
| P-55 | CICLISTAS |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---------------------------|---|---|
| Silueta de una bicicleta. | Advierte a los conductores la proximidad de un tramo de vía utilizado frecuentemente por ciclistas. | Al inicio de la zona de desarrollo de las actividades, debiendo repetirse cuando la misma es extensa. |

| OBSERVACIONES |
|--|
| También puede ser utilizada para advertir la proximidad de una intersección con una ciclo vía, en cuyo caso deberá ser complementada con una placa informativa adicional con la leyenda "CRUCE CICLOVÍA", ubicada inmediatamente debajo de la señal. |

P-56



| | |
|------|---------------------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | POSIBILIDAD DE RIESGO EVENTUAL |
| P-56 | ZONA ESCOLAR |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|---|---|
| Silueta en color negro de escolares caminando, con un cuadernillo en la mano. | Advierte la posible presencia de escolares en la vía. Debe ubicarse en la proximidad de recintos escolares. | En las vías de zonas aledañas a recintos escolares. |

| OBSERVACIONES |
|---|
| Sólo deberá ser instalada en vías donde la velocidad máxima es menor o igual a 50 km/h. De lo contrario, la velocidad deberá ser previamente reducida, modificando el diseño de la vía e instalando la señal reglamentaria R-08 (Velocidad máxima). Solo después de realizado lo anterior se puede instalar la señal P-56.. |



| | |
|------|---------------------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | POSIBILIDAD DE RIESGO EVENTUAL |
| P-57 | ANIMALES EN LA VÍA PÚBLICA |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|---|---|
| Silueta de una vaca u otro animal identificable. | Advierte al conductor la posibilidad de tránsito de animales de crianza sobre la vía. | Al inicio de la zona donde se constata la frecuente presencia de animales en la vía, debiendo repetirse cuando la misma es extensa. |

| OBSERVACIONES |
|--|
| Su instalación no deberá entenderse como una autorización tácita para que el ganado sea movilizado transitando por la vía. |

P-58



| | |
|----------------------|---------------------------------------|
| CLASIFICACIÓN | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | POSIBILIDAD DE RIESGO EVENTUAL |
| | P-58 CALZADA RESBALADIZA |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|---|---|
| Esquema de superficie de calzada vista lateralmente, con perfil posterior de vehículo sobre ella, inclinado respecto de la horizontal, y dos huellas sinuosas de patinazos sobre la calzada. | En la zona la calzada puede tener la superficie suelta o mojada, causando pérdida de adherencia con las ruedas y la pérdida de control por parte del conductor. | Esta señal debe ser colocada 150 m antes del inicio del trecho y estar asociada con una señal complementaria de Advertencia, en el mismo soporte, donde la leyenda EN LOS PRÓXIMOS... KM señale la extensión de la zona de riesgo, cuando esta fuera superior a un kilómetro. |

| |
|----------------------|
| OBSERVACIONES |
| SIN OBSERVACIONES |

P-59



| | |
|-------------|---------------------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | POSIBILIDAD DE RIESGO EVENTUAL |
| P-59 | NIÑOS JUGANDO |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|---|--|
| Silueta en color negro de un niño jugando a la pelota. | Advierte la posible presencia de niños jugando en la vía o en sus proximidades. | Debe ser colocada antes del lugar en que se encuentra el área de recreación. |

| OBSERVACIONES |
|--|
| Debe instalarse con extrema cautela, teniendo presente que la seguridad de los niños no puede garantizarse solamente con señales. Es necesario prever otras medidas complementarias. |

P-60



| CLASIFICACIÓN | |
|---------------|--------------------------------|
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | POSIBILIDAD DE RIESGO EVENTUAL |
| P-60 | RIESGO DE ACCIDENTES |
| P-60 | RIESGO DE ACCIDENTES |



| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|---|--|
| Palabra "PELIGRO" en letras de color negro. La señal alterna consiste en un pictograma con dos vehículos chocando. | Advierte peligro de accidente en sectores donde ocurren frecuentemente. | Debe ser colocada antes del lugar de riesgo. |

| OBSERVACIONES |
|-------------------|
| SIN OBSERVACIONES |

P-61



| | |
|-------------|---------------------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | POSIBILIDAD DE RIESGO EVENTUAL |
| P-61 | ZONA URBANA |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|--|--|
| Palabra "ZONA URBANA" en letras de color negro. | Advierte la proximidad de ingreso a una zona urbana. | Debe ser colocada antes del lugar de riesgo. |

| |
|----------------------|
| OBSERVACIONES |
| SIN OBSERVACIONES |

P-62



| | |
|-------------|---------------------------------------|
| P-62 | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | POSIBILIDAD DE RIESGO EVENTUAL |
| P-62 | ANIMALES SALVAJES |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|-------------------------------|---|--|
| Silueta de un venado saltando | Advierte la proximidad de ingreso a una zona donde existe fauna salvaje que eventualmente cruza la vía. | Debe ser colocada antes del lugar de riesgo. |

| |
|----------------------|
| OBSERVACIONES |
| SIN OBSERVACIONES |

104.01.9 ANTICIPO DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRÁNSITO

104.01.9 (a) Características específicas:

Se utiliza la conformación básica de Señales Verticales Preventivas.

104.01.9 (b) Conformación física:

La placa es siempre rígida, con las variantes que se dan a continuación y el símbolo utilizado es negro, salvo los casos especiales que se indican.

104.01.9 (c) Señal genérica:

Cuadrado colocado con una diagonal en vertical, de entre 0,6 m y 1,2 m de lado, de color amarillo con una línea negra perimetral.



P-63

| | |
|------|--|
| P-63 | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | ANTICIPO DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRÁNSITO |
| P-63 | SEMÁFORO |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|---|--|
| Figura de semáforo de cuerpo negro, con los tres colores correspondientes de sus luces. Sobre ella puede indicarse la distancia: "a... m" en letras negras. | Advierte la proximidad de una intersección con semaforización, alertando al usuario de la vía de la necesidad de reducir la velocidad y eventualmente detenerse, de manera a disminuir riesgos de accidentes. | En la distancia indicada por la señal. Sino la tiene, en la cuadra previa a la señal referenciada. |

| OBSERVACIONES |
|---|
| Se instalará en donde no es común encontrar este tipo de dispositivos de regulación de tránsito |

P-64



| | |
|-------------|--|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | ANTICIPO DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRÁNSITO |
| P-64 | FLECHA DIRECCIONAL |
| P-65 | DOBLE FLECHA DIRECCIONAL |

P-65



| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|--|--|
| Rectángulo de color amarillo con una o dos flechas apuntando hacia uno o ambos costados. El campo inferior puede contener un Rectángulo con franjas negras. | Advierte al conductor la dirección en que continúa la circulación. | Antes del tramo donde se establece la restricción. |

OBSERVACIONES

Se empleará especialmente cuando las condiciones de visibilidad no permiten percibir con claridad el tramo siguiente de la vía.

P-66



| | |
|------|--|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | ANTICIPO DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRÁNSITO |
| P-66 | TRES CARRILES (UNO EN CONTRAFLUJO) |
| P-67 | TRES CARRILES (DOS EN CONTRAFLUJO) |

P-67



| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|--|--|
| Rectángulo de color amarillo con tres flechas, dos apuntando hacia arriba y una apuntando hacia abajo. | Advierte al conductor la proximidad a un sector de la vía que posee tres carriles, de los que dos serán por derecha en el sentido que se observa en la señal y uno en sentido opuesto. | Antes del tramo donde se establece la restricción. |

| |
|----------------------|
| OBSERVACIONES |
| SIN OBSERVACIONES |

P-68



| | |
|-------------|--|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | ANTICIPO DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRÁNSITO |
| P-68 | BARRERA |

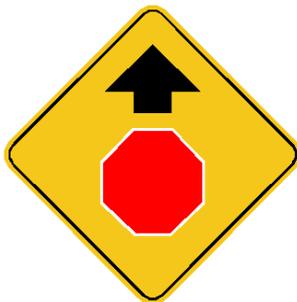
| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|---|--|
| Silueta en color negro orientada a la izquierda de auto con marcación de barrera. | Advierte la proximidad de una intersección con barrera. | Al menos 100 m antes de la señal referenciada. |

| OBSERVACIONES |
|----------------------|
| SIN OBSERVACIONES |

P-69



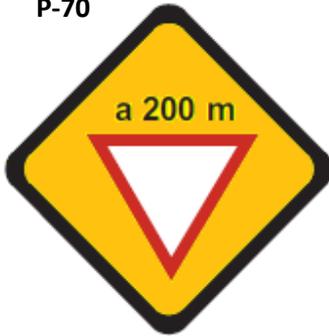
| | |
|------|--|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | ANTICIPO DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRÁNSITO |
| P-69 | PARADA OBLIGATORIA AL FRENTE |
| P-69 | PARADA OBLIGATORIA AL FRENTE |



| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|---|--|
| La señal de parada obligatoria dentro del cuadrado con la diagonal vertical sobre la cual debe figurar la distancia a la que encuentra la misma. La señal alterna consiste de la señal de parada y una flecha negra, sin leyendas. | Esta señal se utiliza para advertir a los usuarios de la vía, la existencia de una señal de parada obligatoria adelante, sobre todo cuando esta no se observa, por restricciones de visibilidad (curvas horizontales, curvas verticales, vegetación etc.) | En la distancia indicada por la señal. |

| |
|----------------------|
| OBSERVACIONES |
| SIN OBSERVACIONES |

P-70



| | |
|-------------|--|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | ANTICIPO DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRÁNSITO |
| P-70 | PROXIMIDAD DE SEÑAL RESTRICTIVA (CEDA EL PASO) |



| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|---|---|
| Representación en menor tamaño de la señal prescriptiva que anticipa, sobre la cual debe figurar la distancia: "a...m" en letras negras: Ver: Señal de "CEDA EL PASO" sin leyenda). La señal alterna consiste de la señal "CEDA EL PASO" y una flecha negra encima, sin leyenda. | Advierte la proximidad de la señal prescriptiva indicada en la figura, sobre todo cuando esta no se observa, por restricciones de visibilidad (curvas horizontales, curvas verticales, vegetación etc.) | En la distancia indicada por la señal. Si no la tiene, al menos 100 m antes de la señal referenciada. |

| |
|----------------------|
| OBSERVACIONES |
| SIN OBSERVACIONES |

104.02 SEÑALES REGLAMENTARIAS



Las señales reglamentarias tienen por objeto indicar a los usuarios de la vía las prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones sobre su uso. Estas señales se identifican con el código R.

104.02.1 CONFORMACIÓN FÍSICA

Consiste en una placa circular, cuyas dimensiones deben poseer un diámetro entre 0,6 m y 1,2 m debiendo emplear las de mayor tamaño para aquellas vías de tránsito rápido o de alto volumen vehicular.

Puede utilizarse un rectángulo con su lado menor horizontal, de color blanco con la señal en la parte superior y una leyenda aclaratoria debajo

104.02.2 SIGNIFICADO

Transmiten órdenes específicas de cumplimiento obligatorio en el lugar para el cual están destinadas creando excepción a las reglas generales de circulación.

Su transgresión constituye infracción a las normas de tránsito y acarrea las sanciones previstas en la ley.

104.02.3 UBICACIÓN

La señal se coloca en un soporte rígido afirmado fuera de la calzada o sobre la pared frentista. También podrán utilizarse otros elementos de la infraestructura vial. Debe estar a una distancia del objeto al que hace referencia, de modo que al ser vista por el conductor de cualquier vehículo, pueda detenerse antes del mismo (aunque la detención no sea necesaria para superarlo).

En arterias urbanas se coloca en general, a la altura del objeto y a no más de quince metros (15 m) del mismo. Cuando se utilizan en zona rural, las distancias de ubicación y el tamaño son las correspondientes a la señalización para este tipo de zona. En el caso de que sean aéreas, se colocarán utilizando pórticos y columnas.

104.02.4 COLORES

Fondo color blanco con pictograma negro y rodeado con una orla de color rojo. Puede llevar una leyenda aclaratoria debajo

104.02.5 CLASIFICACIÓN DE LAS SEÑALES REGLAMENTARIAS

SEÑALES DE PRIORIDAD



R-01

Pare



R-02

Ceda el paso



SEÑALES DE RESTRICCIÓN



R-03

Dirección obligada



R-04

Giro a la izquierda
solamente

R-05

Giro a la derecha
solamente

R-06

Doble vía



R-07

Preferencia al sentido contrario



R-09

Peso máximo total
permitido



R-10

Altura máxima permitida



R-11

Ancho máximo permitido



R-12

Sentido único de circulación



R-13

Doble sentido de circulación



R-14

Mantenga su derecha



R-15

Camiones a la derecha



R-16

Parada de ómnibus



R-17

Parada de taxis



R-18

Circulación con luces bajas



R-19

Peso máximo por eje



R-21

Control de peso



R-20

Retén



R-22

Permitido estacionar



SEÑALES DE PROHIBICIÓN



R-23

Dirección prohibida



R-24

Contramano



R-25

Prohibido girar a la izquierda



R-26

Prohibido girar a la derecha



R-27

Prohibido girar en "U"



R-28

Prohibido el cambio de calzada



R-29

Circulación prohibida de vehículos automotores



R-30

Prohibido estacionar



R-31

Prohibido estacionar ni detenerse



R-32

Prohibido ascenso y descenso de pasajeros



R-33

Circulación prohibida de peatones



R-34

Circulación prohibida de vehículos pesados





R-35

Circulación prohibida de ciclistas



R-36

Circulación prohibida de vehículos de tracción animal



R-37

Prohibido adelantar



R-38

Prohibido tocar bocina

104.02.6 SEÑALES DE PRIORIDAD

104.02.6 (a) Conformación Física:

Son de características especiales. La señal "PARE" tiene forma octogonal, y la señal "CEDA EL PASO" tiene forma de un triángulo equilátero.

104.02.6 (b) Significado:

Regulan el derecho preferente de paso en una encrucijada o tramo del camino.

104.02.6 (c) Ubicación:

Sobre la encrucijada o antes de ella o al inicio del tramo, con la condición de ser visible desde una distancia suficiente como para detener la marcha antes de la bocacalle o el tramo.

104.02.6 (d) Uso:

En toda intersección que no cuente con semáforos, sin importar el flujo vehicular, se deberá regular la circulación vehicular mediante la colocación de al menos una señal de prioridad CEDA EL PASO (R-02) o PARE (R-01), ubicada de acuerdo a las condiciones de visibilidad en el cruce o empalme.

Se utilizará una señal CEDA EL PASO (R-02) cuando la visibilidad en el cruce o empalme permita al conductor del vehículo que transita por la vía de menor prioridad, distinguir fácilmente cualquier vehículo que circule por la vía principal, disponiendo del tiempo y la distancia necesaria para ceder el paso antes de entrar al cruce o empalme. En caso contrario, se debe emplear la señal PARE (R-01).

El procedimiento para determinar el tipo de control en una intersección regulada por señal de prioridad se describe a continuación y se explica de manera gráfica en la figura 104.3:

- Se traza una línea imaginaria "a" de 3,0 m de largo, localizada a lo largo de la línea central de la vía no prioritaria y que se desarrolla a partir de la continuación del borde de calzada de la vía principal.
- Se traza una línea "y", cuya longitud está dada por la tabla 104.4, sobre el borde de la calzada de la vía principal, a partir del eje central de la vía no prioritaria y desarrollada en la dirección contraria al tránsito.
- Se ubicará la señal CEDA EL PASO (R-02) cuando desde cualquier punto de la línea "a" se tiene visibilidad no interrumpida sobre la línea "y" en toda su longitud. De lo contrario, se instalará la señal PARE (R-01).
- Si la vía principal es bidireccional con una pista por sentido, el procedimiento indicado debe realizarse separadamente para ambos sentidos, correspondiendo instalar la señal PARE (R-01) si, a lo menos en un sentido, no se cumple con la visibilidad.

Para los casos en que la vía principal sea bidireccional de dos o más pistas, se instalará una señal PARE (R-01) en la o las vías no prioritarias. La instalación de una señal CEDA EL PASO (R-02) o PARE (R-01) deberá complementarse siempre con la respectiva demarcación descrita en los Capítulos 107 a 110.

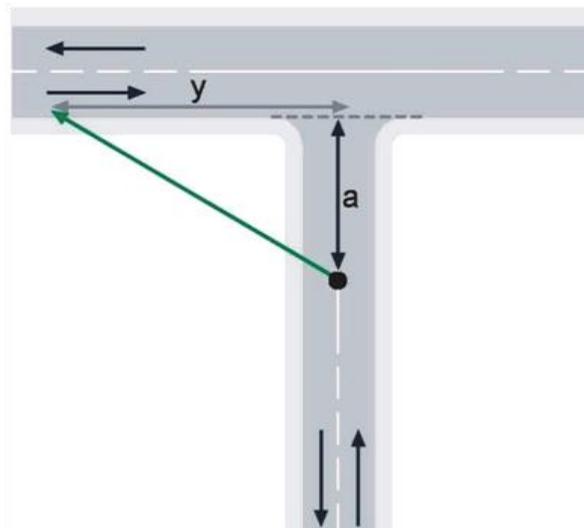


FIGURA 104.3 ESQUEMA PARA INSTALACIÓN DE SEÑAL DE PRIORIDAD

TABLA 104.4 DISTANCIA DE VISIBILIDAD EN INTERSECCIÓN REGULADA POR SEÑAL DE PRIORIDAD

| VELOCIDAD MÁXIMA VÍA PRINCIPAL (km/h) | DISTANCIA MÍNIMA DE VISIBILIDAD "y" (m) |
|---------------------------------------|---|
| > 90 | Usar señal PARE (R-01) |
| 90 | 180 |
| 80 | 140 |
| 70 | 120 |
| 60 | 90 |
| 50 | 70 |

R-01



| | |
|-------------|-------------------------------|
| R-01 | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES REGLAMENTARIAS |
| | SEÑALES DE PRIORIDAD |
| R-01 | PARE |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|---|--|
| Octógono regular, con una distancia mínima entre lados paralelos de 0,75 m en color rojo con un ribete blanco periférico en el borde y la palabra "PARE" en color blanco al centro. | Indica la obligación de detener totalmente la marcha antes de la encrucijada, sin invadir la senda peatonal, y recién luego avanzar cuando no lo haga otro vehículo o peatón por la vía transversal. La detención es obligatoria aunque nadie circule por la transversal. | Inmediatamente próxima a la prolongación imaginaria (sobre la acera o más allá de la banquina, según sea el caso), de la línea demarcada, antes de la cual los vehículos deben detenerse. Este sitio de detención debe permitir al conductor buena visibilidad sobre la vía prioritaria para poder reanudar la marcha con seguridad. |

OBSERVACIONES

Cuando se trate de una vía unidireccional no prioritaria, de dos o más pistas o cuando la visibilidad de la señal pueda ser obstaculizada, ésta debe ser reforzada, instalándola también al costado izquierdo. Esta señal se instalará además en todos los cruces ferroviarios a nivel. En estos casos, se ubicará inmediatamente antes de la primera vía, a una distancia no menor a 4 m ni mayor a 10 m de ella.

**Se debe complementar con marcas sobre el pavimento.
 (Ver señales Horizontales)**

R-02



| | |
|-------------|---|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES PREVENTIVAS |
| | SEÑALES DE PRIORIDAD |
| R-02 | PROXIMIDAD DE SEÑAL RESTRICTIVA (CEDA EL PASO) |



| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|---|--|
| <p>Triángulo equilátero con una dimensión mínima de nueve decimas de metro (0,9 m) de lado, con su lado horizontal en la parte superior, de fondo blanco y borde perimetral de color rojo.</p> <p>En el triángulo debe contener la inscripción en letras negras: "CEDA EL PASO".</p> | <p>Indica a los conductores que debe "ceder el paso" a los vehículos que circulan por la vía a la cual se aproximan, no siendo necesario detener la marcha siempre que se asegure el paso prioritario del que cruza por la vía transversal.</p> | <p>Sobre el cruce o antes del o bien al inicio del tramo, con la condición de ser visible desde una distancia suficiente como para detener la marcha antes de la bocacalle o el tramo.</p> |

OBSERVACIONES

Instalarla en todos los casos en que la visibilidad no esté limitada según lo descrito en párrafo 104.02.6 (d). Se debe complementar con marcas sobre el pavimento. (Ver señales Horizontales)

104.02.7 SEÑALES DE RESTRICCIÓN

104.02.7 (a) Conformación Física:

La orla es color rojo con símbolo negro sobre un círculo blanco, o símbolo blanco sobre fondo azul.

104.02.7 (b) Significado:

Indica límites a la circulación en velocidades, pesos, y dimensiones, y límites de uso en los estacionamientos y carriles exclusivos.

104.02.7 (c) Ubicación:

Al inicio de la restricción, debiendo repetirse periódicamente para tramos extensos y luego de accesos importantes a la vía.

R-03



| | |
|-------------|-------------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES REGLAMENTARIAS |
| | SEÑALES DE RESTRICCIÓN |
| R-03 | DIRECCIÓN OBLIGADA |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|---|---|
| <p>Flecha negra indicando el sentido del tránsito, sobre círculo blanco de borde rojo, contenida en un tablero con las siguientes variantes:</p> <p>(1) Vertical. (2) Apuntando hacia la derecha. (3) Apuntando hacia la izquierda. (4) En una bifurcación, apuntando en el ángulo de la bifurcación.</p> | <p>Indica a los conductores de los vehículos que el único sentido de desplazamiento será el de continuar en el sentido indicado por la flecha al pasar por un entroncamiento.</p> | <p>En zonas urbanas periféricas puede ir directamente adherida o pintada sobre la pared frentista, pudiendo variar su altura según las características de la misma y teniendo en cuenta la visibilidad. En el caso de una vía que se bifurca se coloca la variante cuatro (4), en el ángulo de la bifurcación. En el caso de carriles se coloca esta misma variante al inicio o unos metros antes de donde empieza el carril exclusivo.</p> |

| OBSERVACIONES |
|---|
| <p>Se puede complementar con marcas sobre el pavimento. (Ver señales Horizontales). Cuando la señal se construye sobre placa rectangular, el texto mínimo de la leyenda aclaratoria será: "DIRECCIÓN OBLIGADA".</p> |

R-04



R-05

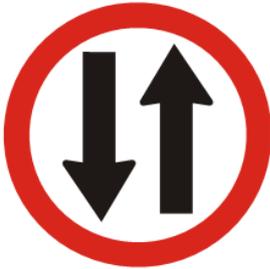


| CLASIFICACIÓN | |
|---------------|--------------------------------------|
| | SEÑALES REGLAMENTARIAS |
| | SEÑALES DE RESTRICCIÓN |
| R-04 | GIRO A LA IZQUIERDA SOLAMENTE |
| R-05 | GIRO A LA DERECHA SOLAMENTE |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|---|---|
| Flecha con curva en ángulo recto a la derecha o a la izquierda. | Se debe seguir en el sentido de la flecha obligatoriamente. | Antes o sobre el lugar donde se cruzan dos o más calles o caminos |

| OBSERVACIONES |
|--|
| <p>Estas señales se pueden complementar con la R-03 "Dirección obligada". Cuando la señal se construye sobre placa rectangular, el texto mínimo de la leyenda aclaratoria será: "GIRO A LA IZQUIERDA (DERECHA) SOLAMENTE".</p> <p>Se elegirán los alfabetos adecuados de manera que las palabras "IZQUIERDA" y "DERECHA" sean escritas con letras de altura igual al 60% del tamaño de las demás letras.</p> |

R- 06

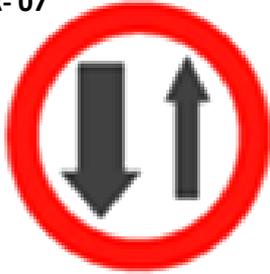


| | |
|-------------|-------------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES REGLAMENTARIAS |
| | SEÑALES DE RESTRICCIÓN |
| R-06 | DOBLE VÍA |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|---|--|
| Dos flechas negras de sentidos opuestos indicando los sentidos del tránsito, sobre círculo blanco de borde rojo | Indica a los conductores que circulan por una vía unidireccional que a partir de la señal se transformará en una vía de dos sentidos. | Al inicio o unos metros antes de donde empieza la circulación en ambos sentidos. |

| OBSERVACIONES |
|---|
| Se puede complementar con marcas sobre el pavimento. (Ver señales Horizontales). Cuando la señal se construye sobre placa rectangular, el texto mínimo de la leyenda aclaratoria será: "DOBLE CIRCULACIÓN". |

R- 07



| | |
|----------------------|---|
| CLASIFICACIÓN | SEÑALES REGLAMENTARIAS |
| | SEÑALES DE RESTRICCIÓN |
| | PREFERENCIA LA SENTIDO CONTRARIO |
| R-07 | |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|--|---|
| Dos flechas negras de sentidos opuestos indicando los sentidos del tránsito, sobre círculo blanco de borde rojo. La flecha izquierda es más gruesa que la otra. | Indica a los conductores que los vehículos que circulan en sentido opuesto tienen prioridad. | Al inicio o unos metros antes de donde empieza la restricción. Se utiliza en puentes estrechos, angostamientos de calzada, caminos de montaña, entre otros lugares. |

| OBSERVACIONES |
|--|
| Cuando la señal se construye sobre placa rectangular, el texto mínimo de la leyenda aclaratoria será: "PREFERENCIA AL SENTIDO CONTRARIO". En caminos de montaña con calzadas angostas se puede usar la leyenda "PREFERENCIA AL TRÁNSITO QUE SUBE" para asignar el derecho preferente de vía a los vehículos que suben. |

R-08



| | |
|-------------|-------------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES REGLAMENTARIAS |
| | SEÑALES DE RESTRICCIÓN |
| R-08 | VELOCIDAD MÁXIMA |



| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|---|--------------------------------------|
| Figura con el número de la velocidad máxima permitida expresada (en km/h) en el centro. | Es el máximo de velocidad a que se puede circular en el tramo señalizado y debe ser observada hasta donde haya necesidad de cambiar ese límite y dar inicio a otra velocidad máxima reglamentaria, establecida por la colocación de una nueva señal | Al inicio de la zona de restricción. |

OBSERVACIONES

Si las condiciones de operación se mantienen, la señal de velocidad máxima permitida debe ser repetida en espacios correspondientes a un tiempo de recorrido de 10 a 12 minutos. Puede agregarse una leyenda debajo que diga " VELOCIDAD MÁXIMA"

R- 09



| | |
|----------------------|------------------------------------|
| CLASIFICACIÓN | SEÑALES REGLAMENTARIAS |
| | SEÑALES DE RESTRICCIÓN |
| | PESO MÁXIMO TOTAL PERMITIDO |
| R-09 | |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|--|---|
| Un número con la expresión debajo "Ton" en letra tipo imprenta (Toneladas). | Prohíbe el tránsito de vehículos cuyo peso total, incluida la carga, excede el valor indicado. | Al inicio de la zona de Prohibición, junto a una bifurcación, acceso o retorno, de manera a permitir el desvío o vuelta de los vehículos afectados. |

| OBSERVACIONES |
|--|
| <p>Esta señal se usa para restringir el cruce de una determinada obra de arte (puente por ejemplo), limitar el paso por pavimentos de poca resistencia o vías de intenso volumen de tránsito. Se recomienda también colocar esta señal en vías secundarias, antes del ramal de acceso de estas a la vía principal donde existe la restricción. Cuando la señal se construye sobre placa rectangular, el texto mínimo de la leyenda aclaratoria será: "PESO MÁXIMO POR VEHÍCULO".</p> |

R-10



| | |
|-------------|--------------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES REGLAMENTARIAS |
| | SEÑALES DE RESTRICCIÓN |
| R-10 | ALTURA MÁXIMA PERMITIDA |



| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|---|---|
| Figura con dos triángulos (a modo de punta de flecha) enfrentados arriba y abajo del interior blanco. Los números de la altura permitida, en metros. Cuando corresponda la expresión decimal, luego de la coma será de menor tamaño que el de la unidad. | Ningún vehículo que sobrepase la dimensión indicada en la señal puede circular por la zona vedada. Esta señal está indicada para lugares de la vía donde haya restricción de altura, como en los pasos bajo puentes, viaductos y pasarelas. | Al inicio de la zona de prohibición, junto a una bifurcación, acceso o retorno, de manera a permitir el desvío o vuelta de los vehículos afectados. |

OBSERVACIONES

Se recomienda también colocar esta señal en vías secundarias, antes del ramal de acceso de estas a la vía principal donde existe la restricción. El límite general permitido en alto es de 4,5m, por lo tanto, la señal restrictiva contendrá cifras inferiores. Si se quiere indicar un máximo superior a los legales, debe usarse la señal preventiva correspondiente.

Para definir la altura máxima, deberá considerarse el gálibo vertical de la estructura en el punto más desfavorable, menos una holgura de 0,50 metros.

Cuando la señal se construye sobre placa rectangular, el texto mínimo de la leyenda aclaratoria será: "ALTURA MÁXIMA".

R-11



| | |
|----------------------|-------------------------------|
| CLASIFICACIÓN | SEÑALES REGLAMENTARIAS |
| | SEÑALES DE RESTRICCIÓN |
| | ANCHO MÁXIMO PERMITIDO |
| R-11 | ANCHO MÁXIMO PERMITIDO |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|---|--|
| <p>Figura con dos triángulos (a modo de punta de flecha) enfrentados a izquierda y derecha del interior blanco. Los números de la altura permitida, en metros. Cuando corresponda la expresión decimal, luego de la coma será de menor tamaño que el de la unidad.</p> | <p>Ningún vehículo que sobrepase la dimensión indicada en la señal puede circular por la zona vedada. Esta señal está indicada para lugares de la vía donde haya restricción de ancho, como en los pasos por túneles, puentes, viaductos y zonas de estrechamiento de la calzada.</p> | <p>Al inicio de la zona de prohibición, junto a una bifurcación, acceso o retorno, de manera a permitir el desvío o vuelta de los vehículos afectados.</p> |

| OBSERVACIONES |
|---|
| <p>Se recomienda también colocar esta señal en vías secundarias, antes del ramal de acceso de estas a la vía principal donde existe la restricción. El límite general permitido en ancho es de 2,5m, por lo tanto, la señal restrictiva contendrá cifras superiores. Si se quiere indicar un máximo superior a los legales, debe usarse la señal preventiva correspondiente.</p> <p>Para definir el ancho máximo, deberá considerarse el ancho útil de la estructura en el punto más desfavorable, menos una holgura de 1,00 metro. Cuando la señal se construye sobre placa rectangular, el texto mínimo de la leyenda aclaratoria será: "ANCHO MÁXIMO".</p> |

R-12



| | |
|-------------|-------------------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES REGLAMENTARIAS |
| | SEÑALES DE RESTRICCIÓN |
| R-12 | SENTIDO ÚNICO DE CIRCULACIÓN |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|---|--|
| Flecha indicando el sentido del tránsito, contenida en un tablero con las siguientes variantes: sobre un cuadrado o rectángulo color negro, verde o azul, con el lado mayor horizontal, al igual que la flecha que debe ser de color blanco. | Establece la obligación de circular en el sentido indicado por la flecha. | En zonas urbanas periféricas puede ir directamente adherida o pintada sobre la pared frentista, pudiendo variar su altura según las características de la misma y teniendo en cuenta la visibilidad. |

| OBSERVACIONES |
|--|
| Ubicación alternativa. Esta señal debe ser colocada paralelamente al eje de la vía de destino, de forma que sólo pueda ser percibida por los vehículos que realizan el giro. |

R-13



| | |
|-------------|-------------------------------------|
| R-13 | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES REGLAMENTARIAS |
| | SEÑALES DE RESTRICCIÓN |
| R-13 | DOBLE SENTIDO DE CIRCULACIÓN |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|--|--|
| <p>Flecha horizontales unidas apuntando en sentido opuesto, indicando ambos sentidos del tránsito, contenida en un tablero con las siguientes variantes: sobre un cuadrado o rectángulo color negro, verde o azul, con el lado mayor horizontal, al igual que la flecha que debe ser de color blanco.</p> | <p>Esta señal se utiliza para indicar a los usuarios del camino, el doble sentido de circulación en la vía a la cual se va a ingresar o interceptar.</p> | <p>En el lugar donde se cruzan dos o más calles o caminos o antes de ella. Tiene que ser visible desde una distancia suficiente para tomar las prevenciones.</p> |

| OBSERVACIONES |
|--|
| <p>Ubicación alternativa. Utilizadas usualmente en zonas urbanas. Se debe complementar con la señal nombre y numeración de la calle.</p> |

R-14



| | |
|-------------|-------------------------------------|
| R-13 | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES REGLAMENTARIAS |
| | SEÑALES DE RESTRICCIÓN |
| | DOBLE SENTIDO DE CIRCULACIÓN |



| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|--|---|
| Figura de un vehículo liviano visto de atrás, del lado derecho de una flecha horizontal negra. | Indica a los conductores que debe circular por la derecha a fin de dejar libre la o las pistas de la izquierda para facilitar los adelantamientos. | Al comienzo de los tramos en que se determine, debiendo repetirse cuando estos sean extensos. |

OBSERVACIONES

Cuando la señal se construye sobre placa rectangular, el texto mínimo de la leyenda aclaratoria será: "MANTENGA SU DERECHA"

R-15



| | |
|------|-------------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES REGLAMENTARIAS |
| | SEÑALES DE RESTRICCIÓN |
| R-15 | CAMIONES A LA DERECHA |



| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|--|---|
| Figura de un camión visto de atrás, del lado derecho de un vehículo liviano. | Los vehículos lentos (generalmente ómnibus y camiones) deben circular por el carril extremo derecho. | Al comienzo de los tramos en que se determine, debiendo repetirse cuando estos sean extensos. |

| OBSERVACIONES |
|--|
| <p>Normalmente indicada en tramos de largas pendientes en pistas dobles de manera a liberar el carril izquierdo para los vehículos más rápidos o en tramos de pista simple con tercera faja.</p> <p>Cuando la señal se construye sobre placa rectangular, el texto mínimo de la leyenda aclaratoria será: "CAMIONES A LA DERECHA".</p> |

R-16



| | |
|-------------|-------------------------------|
| R-16 | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES REGLAMENTARIAS |
| | SEÑALES DE RESTRICCIÓN |
| R-16 | PARADA DE ÓMNIBUS |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|---|---|
| Ómnibus de pasajeros visto desde atrás y pasajeros subiendo | Se emplea para notificar a los conductores de vehículos del transporte público o de cualquier otro tipo de vehículo, los sitios reglamentados por las autoridades de tránsito para el ascenso y descenso de pasajeros | En el mismo sitio donde se aplica la reglamentación |

| |
|--|
| OBSERVACIONES |
| Cuando la señal se construye sobre placa rectangular, el texto mínimo de la leyenda aclaratoria será: "PARADA DE ÓMNIBUS". |

R-17



| | |
|-------------|-------------------------------|
| R-17 | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES REGLAMENTARIAS |
| | SEÑALES DE RESTRICCIÓN |
| R-17 | PARADA DE TAXIS |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|---|--|
| Palabra TAXI escrita dentro de círculo rojo | Se emplea para notificar a los conductores de vehículos del transporte público o de cualquier otro tipo de vehículo, los sitios reglamentados por las autoridades de tránsito como parada de taxis. | En el mismo sitio donde se aplica la reglamentación. |

| |
|----------------------|
| OBSERVACIONES |
| SIN OBSERVACIONES |

R-18



| | |
|-------------|------------------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES REGLAMENTARIAS |
| | SEÑALES DE RESTRICCIÓN |
| R-18 | CIRCULACION CON LUCES BAJAS |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|--|--|
| Dos orlas negras pequeñas asemejando los faroles de un automóvil, pintadas de negro en la mitad superior. | Se emplea para indicar a los conductores de vehículos la obligación de circular con luces bajas. | En el mismo sitio donde se aplica la reglamentación. |

| OBSERVACIONES |
|---|
| Debe utilizarse en la entrada de túneles. Cuando la señal se construye sobre placa rectangular, el texto mínimo de la leyenda aclaratoria será: "CIRCULE CON LUCES BAJAS". |

R-19

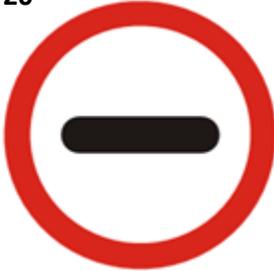


| | |
|-------------|-------------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES REGLAMENTARIAS |
| | SEÑALES DE RESTRICCIÓN |
| R-19 | PESO MÁXIMO POR EJE |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|---|--|
| Una línea negra horizontal, con un círculo pequeño al centro y dos rectángulos pequeños en los extremos, semejando un eje de ruedas de un vehículo. Una flecha pequeña dirigida hacia abajo, por encima del dibujo anterior. Leyenda "X ton" debajo del dibujo anterior, indicando el número máximo de toneladas por eje. | Indica a los conductores de vehículos el peso máximo permitido por eje. | En el mismo sitio donde se aplica la reglamentación. |

| OBSERVACIONES |
|--|
| Debe utilizarse en tramos donde existen limitaciones de peso por el tipo de pavimento, o en sitios especiales que exigen esta limitación. Cuando la señal se construye sobre placa rectangular, el texto mínimo de la leyenda aclaratoria será: "PESO MÁXIMO POR EJE". |

R-20



| | |
|-------------|-------------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES REGLAMENTARIAS |
| | SEÑALES DE RESTRICCIÓN |
| R-20 | RETÉN |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|---|--|
| Una línea negra gruesa horizontal, con los extremos redondeados. | Indica a los conductores de vehículos la presencia de un control de aduana o policial por la vía que circula. | En el mismo sitio donde se aplica la reglamentación. |

| OBSERVACIONES |
|---|
| Cuando la señal se construye sobre placa rectangular, el texto mínimo de la leyenda aclaratoria será: "RETÉN". En casos específicos, se puede utilizar las siguientes leyendas: "ADUANA" o "CONTROL POLICIAL" |

R-21



| | |
|------|-------------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES REGLAMENTARIAS |
| | SEÑALES DE RESTRICCIÓN |
| R-21 | CONTROL DE PESO |



| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|--|--|
| Una silueta lateral de un camión con la cabina al lado izquierdo. | Indica a los conductores de vehículos la presencia de un sistema de control de peso obligatorio. | En el mismo sitio donde se aplica la reglamentación. |

| |
|--|
| OBSERVACIONES |
| Quando la señal se construye sobre placa rectangular, el texto mínimo de la leyenda aclaratoria será: "CONTROL DE PESO". |

R-22



| | |
|-------------|-------------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES REGLAMENTARIAS |
| | SEÑALES DE RESTRICCIÓN |
| R-22 | PERMITIDO ESTACIONAR |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|---|--|
| Una letra "E" mayúscula en color negro. | Indica a los conductores un lugar donde está autorizado estacionar. | En el mismo sitio donde se aplica la reglamentación. |

| OBSERVACIONES |
|---|
| <p>No se debe utilizar para indicar una autorización de estacionamiento que se aplica sólo a ciertos vehículos.</p> <p>Se pueden utilizar leyendas aclaratorias adecuadas.</p> <p>Cuando la señal se construye sobre placa rectangular, el texto mínimo de la leyenda aclaratoria será: "ESTACIONAMIENTO".</p> <p>Opcionalmente se puede utilizar la leyenda "PERMITIDO ESTACIONAR"</p> |

104.02.8 SEÑALES DE PROHIBICIÓN

104.02.8 (a) Conformación Física:

Círculo de fondo blanco con orla roja perimetral, con una banda cruzada del mismo color y ancho que el borde, en sentido Nor Oeste - Sur Este. En el centro se ubica la figura en color negro.

104.02.8 (b) Significado:

La figura en color negro simboliza la naturaleza de la prohibición, según se describe en cada caso.



| | |
|-------------|-------------------------------|
| R-23 | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES REGLAMENTARIAS |
| | SEÑALES DE PROHIBICIÓN |
| R-23 | DIRECCIÓN PROHIBIDA |



| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|---|---|
| Una flecha negra que apunta hacia arriba, orla y franja diagonal de color rojo. | Prohíbe la continuación del movimiento directo del flujo vehicular que enfrenta la señal, más allá del lugar en que está instalada. | Se debe ubicar donde el conductor pueda comprender fácilmente cuál es la vía con prohibición de entrar. |

| OBSERVACIONES |
|--|
| <p>Se debe usar en rampas de salida de autopistas, al llegar a la conexión con vías convencionales, para evitar la entrada en contra del sentido de tránsito, y en intersecciones en "Y" de rampas con sentidos únicos. Debe ser complementada con demarcación del pavimento (flecha) que indique la correcta dirección del movimiento vehicular. Cuando la señal se construye sobre placa rectangular, el texto mínimo de la leyenda aclaratoria será: "NO HAY PASO".</p> |

R-24



| | |
|-------------|-------------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES REGLAMENTARIAS |
| | SEÑALES DE PROHIBICIÓN |
| R-24 | CONTRAMANO |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|--|--|
| Círculo color rojo con un rectángulo blanco en el centro, con su lado mayor horizontal. | Indica que la vía ante la cual se encuentra tiene sentido de circulación opuesto y por lo tanto, no se puede ingresar. | Lateral o elevada, al inicio del lugar cuya circulación está prohibida. Normalmente debe colocarse sobre el lado derecho de la calzada. |

| OBSERVACIONES |
|--|
| Aplicar cuando una calle deja de tener un sentido de circulación. Cuando la señal se construye sobre placa rectangular, el texto mínimo de la leyenda aclaratoria será: "NO PASAR". |

R-25



| CLASIFICACIÓN | |
|---------------|---------------------------------------|
| | SEÑALES REGLAMENTARIAS |
| | SEÑALES DE RESTRICCIÓN |
| R- 25 | PROHIBIDO GIRAR A LA IZQUIERDA |
| R- 26 | PROHIBIDO GIRAR A LA DERECHA |

R-26



| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|---|---|
| Flecha de color negro en codo, con la punta orientada hacia la derecha o izquierda, orla y franja diagonal de color rojo. | Prohíbe girar hacia el lado que indica la flecha. | Sobre la encrucijada, con frente a los vehículos que circulan por la mano para la que se prohíbe el giro. |

OBSERVACIONES

Si funciona en determinados horarios debe indicárselo con una leyenda complementaria. Cuando la señal se construye sobre placa rectangular, el texto mínimo de la leyenda aclaratoria será:
 "NO GIRAR A LA IZQUIERDA (DERECHA)".

R- 27



| | |
|----------------------|-------------------------------|
| CLASIFICACIÓN | SEÑALES REGLAMENTARIAS |
| | SEÑALES DE RESTRICCIÓN |
| | R-27 |



| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|---|--|
| Flecha en color negro en forma de herradura con abertura hacia abajo y la punta en el brazo descendente izquierdo. Orla y franja diagonal de color rojo. | Prohíbe retomar (girar en sentido contrario) sobre una misma vía. Indica al conductor que no puede virar en un ángulo de aprox. 180°. | Normalmente aplicadas en vías multicarril, sobre la encrucijada, con frente a los vehículos que circulan por la mano para la que se prohíbe el giro. |

| OBSERVACIONES |
|--|
| Se emplea cuando el viraje en "U" puede ocasionar entorpecimiento a los flujos de tránsito, el radio de giro sea pequeño o la maniobra constituya un factor de riesgo. Se podrá indicar que esta restricción está específicamente a usuarios especiales, como por ejemplo buses y camiones, en cuyo caso la señal deberá incluir información aclarativa. Cuando la señal se construye sobre placa rectangular, el texto mínimo de la leyenda aclaratoria será: "NO GIRAR EN U". |

R- 28



| | |
|-------------|---------------------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES REGLAMENTARIAS |
| | SEÑALES DE PROHIBICIÓN |
| R-28 | PROHIBIDO EL CAMBIO DE CALZADA |



| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|---|---|
| Flecha en "S" invertida en color negro y la punta en el brazo ascendente derecho. Una línea vertical derecho de la misma altura que la flecha y mitad del grosor de la flecha. Orla y franja diagonal de color rojo. | Indica a los conductores que no pueden cambiarse del carril por el cual circulan. | Normalmente aplicadas en vías multicarril, en el sector donde se prohíbe el cambio de carril. |

| OBSERVACIONES |
|---|
| Se debe usar ocasionalmente y sólo cuando existan razones justificadas. En vías pavimentadas se complementa con línea continua en la calzada. Ver señalización horizontal. Cuando la señal se construye sobre placa rectangular, el texto mínimo de la leyenda aclaratoria será: "NO CAMBIAR DE CARRIL". |

R- 29



| | |
|-------------|---|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES REGLAMENTARIAS |
| | SEÑALES DE PROHIBICIÓN |
| R-29 | CIRCULACIÓN PROHIBIDA DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|---|---|
| Silueta de un vehículo liviano visto de frente. Orla y franja diagonal de color rojo. | Indica que no pueden circular vehículos automotores por la vía. | Su uso se restringe a áreas peatonales y a vías de vehículos de tracción animal y/o bicicletas. |

| OBSERVACIONES |
|--|
| <p>Si la situación así lo requiere, podrá complementarse con una placa adicional señalando el horario y/o días en que la prohibición rige. Puede ser destinada a otro uso específico; como por ejemplo la leyenda puede decir "NO TRANSITAR POR LA BANQUINA".</p> <p>Cuando la señal se construye sobre placa rectangular, el texto mínimo de la leyenda aclaratoria será: "NO AUTOMÓVILES".</p> |

R-30



| | |
|-------------|-------------------------------|
| R-30 | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES REGLAMENTARIAS |
| | SEÑALES DE PROHIBICIÓN |
| R-30 | PROHIBIDO ESTACIONAR |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|---|---|
| <p>Letra "E" mayúscula tipo imprenta.</p> <p>Cuando la prohibición tiene un límite temporal, debajo de la "E" figura el horario en que rige. Si la prohibición es en un tramo reducido, se coloca la leyenda: "entre discos", debajo de la "E" o en placa adicional, o también se puede acotar a través de flechas dicho espacio en la misma señal.</p> | <p>Prohíbe el estacionamiento de automotores en forma parcial o total conforme lo determinen las normas particulares en cada caso, en donde por regla general está permitido, en el costado y por toda la extensión de la cuadra en la que está la señal o en espacio comprendido entre dos, cuando es para un tramo reducido. Dichas restricciones estarán indicadas en la misma placa o en una placa adicional.</p> | <p>Desde el inicio de la prohibición (dentro de los primeros TREINTA METROS (30 m) de la cuadra y sobre el costado que se prohíbe. Cuando es "entre discos", al inicio y al final del tramo donde se halla permitido.</p> |

| OBSERVACIONES |
|---|
| <p>Se admite la detención para carga y descarga de mercaderías, o ascenso y descenso de pasajeros. Los horarios en los que no esté permitido la carga y reparto se indicarán en una placa adicional. Cuando la señal se construye sobre placa rectangular, el texto mínimo de la leyenda aclaratoria será: "NO ESTACIONAR".</p> |

R- 31



| | |
|-------------|--|
| R-31 | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES REGLAMENTARIAS |
| | SEÑALES DE PROHIBICIÓN |
| R-31 | PROHIBIDO ESTACIONAR NI DETENERSE |



| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|--|--|
| Igual a la señal R-30 con el agregado de otra diagonal perpendicular a la de la figura base (formado una X). | Indica la prohibición absoluta de estacionar o detener el vehículo a partir del lugar donde ella se encuentra. | Desde el inicio de la prohibición (dentro de los primeros TREINTA METROS (30 m) de la cuadra y sobre el costado que se prohíbe. Cuando es "entre discos", al inicio y al final del tramo donde se halla permitido. |

OBSERVACIONES

No se admite ni siquiera la detención para ascenso y descenso de pasajeros o carga y descarga de mercaderías. La única detención posible es la que obedece a motivos de la circulación.

Cuando la señal se construye sobre placa rectangular, el texto mínimo de la leyenda aclaratoria será: "NO ESTACIONAR NO PARAR".

R-32



| | |
|----------------------|--|
| CLASIFICACIÓN | SEÑALES REGLAMENTARIAS |
| | SEÑALES DE PROHIBICIÓN |
| | PROHIBIDO ASCENSO Y DESCENSO DE PASAJEROS |
| R-32 | PROHIBIDO ASCENSO Y DESCENSO DE PASAJEROS |



| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|--|--|
| <p>Forma circular, fondo blanco, orla y franja diagonal de color rojo y pictograma en negro.</p> | <p>Se utiliza para informar al conductor de la existencia de aquellos lugares cuyo uso como parada de ómnibus o la acción de recoger pasajeros está prohibido.</p> | <p>Se colocará principalmente en el ingreso y salida de puentes o viaductos y cualquier otro sitio donde resulte peligrosa la detención de un vehículo para este efecto.</p> |

| OBSERVACIONES |
|--|
| <p>Cuando la señal se construye sobre placa rectangular, el texto mínimo de la leyenda aclaratoria será: “PROHIBIDO ASCENSO Y DESCENSO DE PASAJEROS”.</p> |

R- 33



| | |
|-------------|--|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES REGLAMENTARIAS |
| | SEÑALES DE PROHIBICIÓN |
| R-33 | CIRCULACIÓN PROHIBIDA DE PEATONES |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|---|---|
| Forma circular, fondo blanco, orla y franja diagonal de color rojo y pictograma en negro. | Indica la prohibición de circulación de peatones. | En el mismo sitio donde se aplica la prohibición. |

| OBSERVACIONES |
|--|
| <p>Se usa principalmente en zonas rurales.</p> <p>En zonas donde exista simultáneamente congestión vehicular y peatonal, junto con la señal se deben utilizar otros dispositivos que impidan físicamente el paso de peatones a la calzada.</p> <p>Cuando la señal se construye sobre placa rectangular, el texto mínimo de la leyenda aclaratoria será: "NO PEATONES".</p> |

R- 34



| | |
|-------------|---|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES REGLAMENTARIAS |
| | SEÑALES DE PROHIBICIÓN |
| R-34 | CIRCULACIÓN PROHIBIDA DE VEHÍCULOS PESADOS |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|--|--|
| Forma circular, fondo blanco, orla y franja diagonal de color rojo y pictograma en negro. Las figuras usuales son, silueta de un camión de color negro, orientada hacia la izquierda, Puede tener hasta tres figuras en cada señal ubicadas en sendos campos. La autoridad de aplicación puede aprobar otros símbolos, a condición de que sean fácilmente interpretables. | La figura simboliza una prohibición para los vehículos indicados en la señal, de circular por la vía sobre la que está colocada la señal, normalmente debido a limitaciones estructurales en Obras de Arte especiales (puentes y viaductos). | Lateral o sobre elevada, al inicio del lugar cuya circulación está prohibida. Usualmente debe colocarse sobre el lado derecho de la calzada. |

| OBSERVACIONES |
|--|
| En el punto donde se coloca la señal se debe prever una alternativa de desvío para esos vehículos, con las opciones de recorrido debidamente señalizadas. Cuando rige en determinado período debe indicárselo en una leyenda complementaria. Cuando la señal se construye sobre placa rectangular, el texto mínimo de la leyenda aclaratoria será: "NO CAMIONES". |

R-35



| | |
|-------------|---|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES REGLAMENTARIAS |
| | SEÑALES DE PROHIBICIÓN |
| R-35 | CIRCULACIÓN PROHIBIDA DE CICLISTAS |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|--|--|
| Forma circular, fondo blanco, orla y franja diagonal de color rojo y pictograma en negro. | La figura simboliza una prohibición de circular en bicicleta por la vía sobre la que está colocada la señal. | Lateral o elevada, al inicio del lugar cuya circulación está prohibida. Usualmente debe colocarse sobre el lado derecho de la calzada. |

| OBSERVACIONES |
|--|
| <p>Se recomienda su uso en vías rápidas o autopistas en donde se dificulte la movilidad de los vehículos y se puedan generar accidentes debido a su presencia. Cuando rige en determinado período debe indicárselo en una leyenda complementaria.</p> <p>Se instalará siempre en los accesos a carretera y túneles.</p> <p>Cuando la señal se construye sobre placa rectangular, el texto mínimo de la leyenda aclaratoria será: "NO CICLISTAS".</p> |

R-36



| | |
|-------------|--|
| R-36 | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES REGLAMENTARIAS |
| | SEÑALES DE PROHIBICIÓN |
| R-36 | CIRCULACIÓN PROHIBIDA DE VEHÍCULOS DE TRACCIÓN ANIMAL |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|--|--|
| Forma circular, fondo blanco, orla y franja diagonal de color rojo y pictograma en negro. | Se utiliza para informar que está prohibida la circulación de toda clase de vehículos de tracción animal (carretas). | Lateral o elevada, al inicio del lugar cuya circulación está prohibida. Usualmente debe colocarse sobre el lado derecho de la calzada. |

| OBSERVACIONES |
|---|
| Se recomienda su uso en vías rápidas o autopistas en donde se dificulte la movilidad de los vehículos y se puedan generar accidentes debido a su presencia. En zonas donde habitualmente circulan carretas, se debe ubicar siempre en los accesos a carreteras, siendo recomendable también su instalación en túneles, puentes o pasos superiores, y en general en vía con una velocidad máxima > 70 km/h, y en las principales calles y avenidas de zonas urbanas. Cuando la señal se construye sobre placa rectangular, el texto mínimo de la leyenda aclaratoria será: <p style="text-align: center;">“NO CARRETAS”.</p> |

R-37



| | |
|-------------|-------------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES REGLAMENTARIAS |
| | SEÑALES DE PROHIBICIÓN |
| R-37 | PROHIBIDO ADELANTAR |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|--|---|
| <p>Figura de dos (2) automotores vistos desde atrás.</p> <p>Forma circular, fondo blanco, orla y franja diagonal de color rojo y pictograma en negro.</p> | <p>Indica la prohibición de efectuar la maniobra mediante la cual un vehículo se sitúa delante de otro o de otros que le anteceden, ya sea traspasando el eje de la calzada (adelantamiento), o sin traspasar dicho eje (sobrepaso).</p> | <p>Al inicio del tramo en que rige la prohibición. La señal debe colocarse sobre ambos laterales de la vía.</p> |

OBSERVACIONES

En segmentos extensos de prohibición continua esta señal debe repetirse cada 500 m. En vías pavimentadas se debe complementar con una línea continua en la calzada, como se establece en el capítulo de Señalización Horizontal. En el caso de adelantamiento, siempre se debe colocar esta señal en ambos lados de la calzada, ya que los conductores podrían verse obstaculizados para apreciar esta señal a distancia en el lado derecho, y además dirigen su visual hacia la izquierda buscando la oportunidad de realizar esta maniobra. Debe instalarse en el lugar preciso donde se inicia esta restricción. Además, se ubicará en todos los accesos a puentes, pasos superiores y túneles con tránsito bidireccional.

Cuando la señal se construye sobre placa rectangular, el texto mínimo de la leyenda aclaratoria será: "NO ADELANTAR".

R-38



| | |
|----------------------|------------------------------------|
| CLASIFICACIÓN | SEÑALES REGLAMENTARIAS |
| | SEÑALES DE PROHIBICIÓN |
| | R-38 PROHIBIDO TOCAR BOCINA |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|---|---|
| <p>Figura de una bocina vista de lado y apuntando a la izquierda. Forma circular, fondo blanco, orla y franja diagonal de color rojo y pictograma en negro.</p> | <p>Indica la prohibición de aparatos sonoros y/o generar niveles de ruido elevado por medio de aceleraciones bruscas.</p> | <p>Al inicio del tramo en que rige la prohibición. La señal debe colocarse sobre ambos laterales de la vía. Próximo a hospitales, bibliotecas, y en general recintos en los que la naturaleza de las actividades en ellos desarrolladas lo aconsejan.</p> |

| OBSERVACIONES |
|---|
| <p>Se debe ubicar aproximadamente 50 metros antes del lugar donde comience el recinto a proteger del ruido. Cuando la señal se construye sobre placa rectangular, el texto mínimo de la leyenda aclaratoria será: "NO TOCAR BOCINA". También se puede utilizar una leyenda alterna: "SILENCIO".</p> |

104.03 SEÑALES INFORMATIVAS



Las señales informativas tienen por objeto guiar al usuario de la vía suministrándole la información necesaria sobre identificación de localidades, destinos, direcciones, sitios de interés turístico, geográficos, intersecciones, cruces, distancias por recorrer, prestación de servicios, etc. Estas señales se identifican con el código I.

104.03.1 CONFORMACIÓN FÍSICA

Rectángulo de dimensiones y posición variables, según el tipo de señal conforme se describe en los puntos siguientes.

104.03.2 SIGNIFICADO

Carecen de consecuencias jurídicas, es decir, que no transmiten órdenes ni previenen sobre irregularidades o riesgos en la vía, salvo que contengan señales reglamentarias o preventivas.

Están destinadas a identificar, orientar y hacer referencia a servicios, lugares o cualquier otra información que sea útil para el usuario.

104.03.3 UBICACIÓN

Se colocan al costado de la vía de circulación (verticales) en forma similar a las preventivas en zona rural o a las reglamentarias en zonas urbanas o elevadas sobre la calzada mediante pórticos. La posición varía según las condiciones de la vía y el tipo de tránsito vehicular

104.03.4 COLORES

El fondo de color verde se debe utilizar para destinos o itinerarios, en color azul para señales de carácter institucional, histórico y de servicios, en color blanco para anuncios especiales o señales educativas.

En cuanto a la nomenclatura urbana el fondo de la señal puede ser en color negro, azul o verde para las ubicadas en postes, o en azul o verde para murales. Sin embargo, las leyendas, simbología y pictogramas en su caso, serán siempre en color blanco y reflectivas.

104.03.5 CLASIFICACIÓN DE LAS SEÑALES INFORMATIVAS.

Las señales informativas, de acuerdo a su función, se clasifican en:

- Señales Informativas de Nomenclatura Vial y Urbana, Destinos y Distancias.
- Señales Informativas acerca de las Características de la Vía.
- Señales Informativas para Información Turística y de Servicios.

SEÑALES INFORMATIVAS
NOMENCLATURA VIAL Y URBANA, DESTINOS Y DISTANCIAS



I-01

Ruta de la Red Primaria



I-02

Ruta de la Red Secundaria



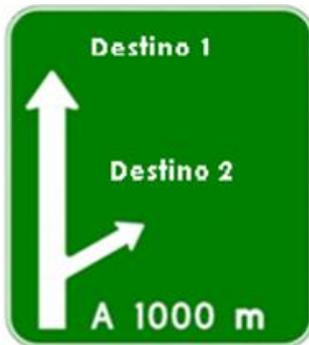
I-03

Ruta de la Red Terciaria y Vecinal



I-04

Nombre y numeración de calles



I-05

Aviso previo (preseñalización)



I-06

Dirección



I-07

Salida inmediata (autopistas y autovías)



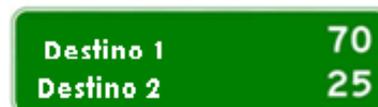
I-08

Salida inmediata (carreteras convencionales)



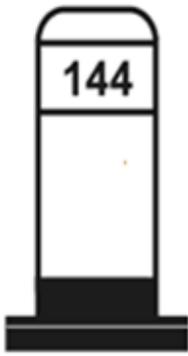
I-09

Confirmación (autopistas y autovías)



I-10

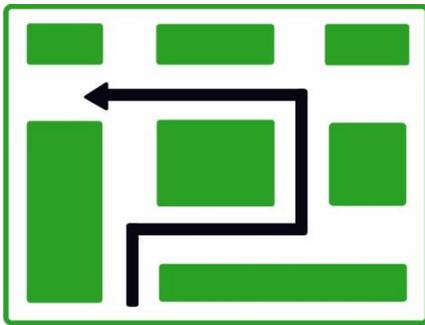
Confirmación (carreteras convencionales)



I-11

Mojón kilométrico

CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA



I-12

Descripción de giros



I-13

Seguridad vial

SERVICIOS AL USUARIO



I-14

Primeros auxilios



I-15

Punto de información
turística

I-16

Teléfono



I-17

Estación de
servicio

I-18

Servicio mecánico



I-19

Servicios higiénicos



I-20

Alimentación



I-21

Hospedaje



I-22

Aeropuerto



I-23

Estación de
ferrocarriles



I-24

Transbordador



I-25

Transporte masivo

ATRATIVOS TURÍSTICOS



I-26

Museo



I-27

Pesca



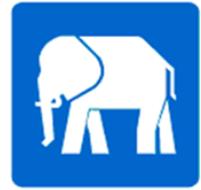
I-28

Juegos infantiles



I-29

Monumento nacional



I-30

Zoológico



I-31

Artesanías



I-31

Artesanías (señal
alterna)



I-32

Iglesia



I-33

Zona de camping



I-34

Playa

INFORMACIÓN INSTITUCIONAL



I-35

Zona militar

OTRAS SEÑALES



I-36

Zona de parqueo y zona especial de parqueo



I-37

Parada de buses



I-38

Estacionamiento de taxis



I-39

Vía para ciclistas



I-40

Cruce peatonal



I-41

Discapitados



I-42

Cambio de moneda



I-43

Muelle



I-44

Bienes arqueológicos



I-45

Polideportivo



I-46

Mirador



I-47

Alquiler de autos



I-48

Peaje

En las Figuras 104.4 y 104.5 se puede apreciar, en forma resumida, algunos de los tipos de señales indicadas anteriormente.

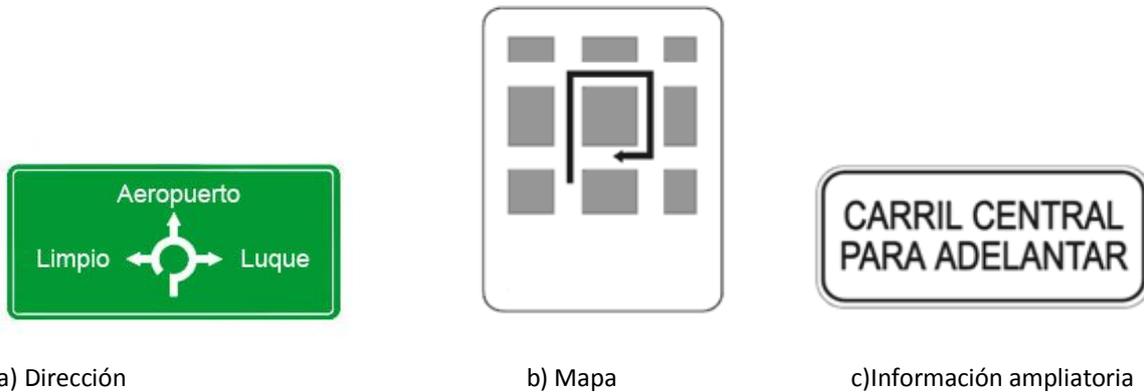


FIGURA 104.4 EJEMPLOS DE SEÑALES INFORMATIVAS (GEOGRÁFICAS E INSTRUCCIONES)

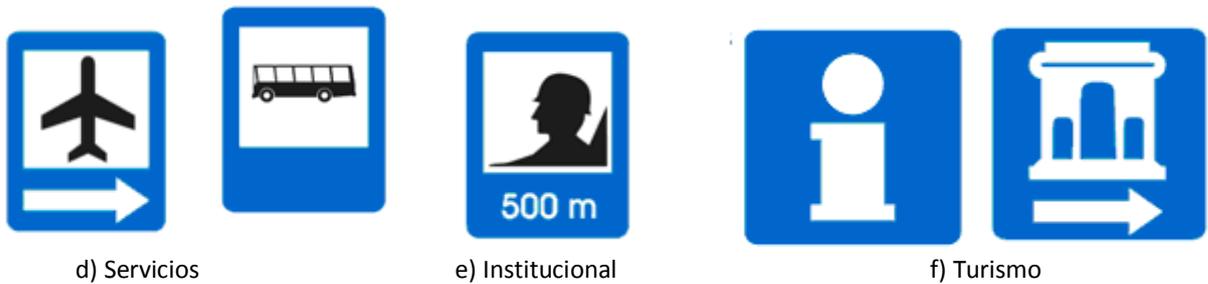


FIGURA 104.5 EJEMPLOS DE SEÑALES INFORMATIVAS (SERVICIOS, INSTITUCIONAL Y TURISMO)

104.03.6 FORMA.

En general, las señales informativas tendrán forma rectangular o cuadrada. Las excepciones a lo anterior, corresponden a las señales tipo flecha y algunas de identificación vial.

En señales informativas, las leyendas, símbolos y orlas son de color blanco. El color de fondo de las señales para autopistas y autovías será azul y verde para vías convencionales, con la excepción de las señales NOMBRE Y NUMERACIÓN DE CALLES, de color negro, y las de atractivo turístico, cuyo color representativo será el azul. Estos colores, con excepción del negro, deberán cumplir con lo indicado en el capítulo 103, acápite 103.05 de la presente Guía.

En el caso, en que se requiera adosar placas que amplíen la información de las señales, éstas serán de forma rectangular y en ningún caso, deberán tener un ancho superior al de la señal principal.

El ancho de la orla de la señal debe corresponder al especificado en la tabla 104.5. Ver figura 104.6.

TABLA 104.5 ANCHO DE ORLA PARA SEÑALES INFORMATIVAS

| DIMENSIONES DE LA SEÑAL | ANCHO DE ORLA (A) | DISTANCIA BORDE EXTERIOR DE LA ORLA Y BORDE DE LA SEÑAL (B) | LÍNEA DIVISORIA (C) |
|-------------------------|-------------------|---|---------------------|
| Hasta 1 m x 1 m | 2,0 cm | 1 cm | 1,0 cm |
| Hasta 2 m x 3 m | 2,5 cm | 1 cm | 1,3 cm |
| Más de 2 m x 3 m | 3,0 cm | 1 cm | 1,5 cm |

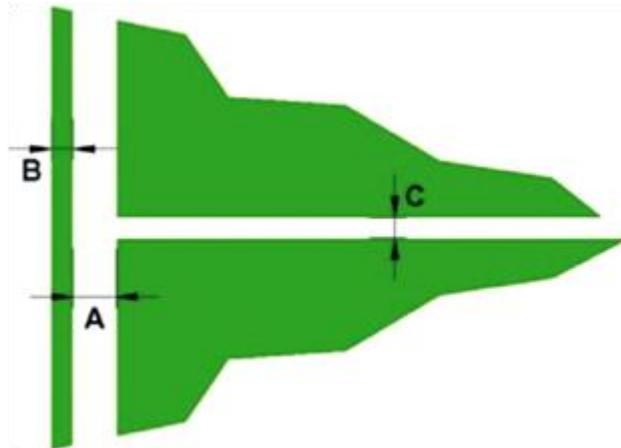


FIGURA 104.6 ANCHO DE ORLA EN SEÑALES INFORMATIVAS

La distancia entre el borde exterior de la orla y el borde de la señal debe ser aproximadamente de 1 cm. Su color debe ser blanco cuando el fondo de la señal puede ser azul, verde o negro. La orla deberá ser negra cuando el fondo sea blanco, amarillo o naranja.

Cuando se confeccione una señal típica de dirección informando dos destinos, se podrá utilizar una línea divisoria (C) entre ambas leyendas de destino de ancho $A/2$, es decir $C = A/2$.

104.03.7 MENSAJE.

En el caso de las señales informativas, el mensaje no siempre se entrega a través de una sola señal, sino en una secuencia de señales diseñadas y emplazadas para funcionar en conjunto. Dependiendo de las características y jerarquía de la vía, corresponde utilizar todas o sólo algunas de las señales indicadas en la figura 104.7 que guían al usuario a su destino.

Es así como, en el caso de autopistas o autovías cada una de las señales informativas forma parte de un sistema, en el que la señal de preseñalización alerta sobre la proximidad de una salida y sus destinos; la de dirección indica el tipo de maniobra que es necesario realizar; la de salida inmediata indica el lugar y ángulo de salida; la de

confirmación corrobora los destinos e indica distancias a éstos; la de identificación vial individualiza la vía y la de localización confirma los destinos y lugares por los que ésta pasa.

En atención a que los conductores no deben distraer su atención de la vía por más que un instante, una señal informativa no debe contener un texto de más de 3 líneas.

104.03.8 FLECHAS.

Las flechas se usan para asociar pistas a determinados destinos y para indicar, antes y en una salida, la dirección y sentido a seguir para llegar a ellos. En el primer caso, usado en señales aéreas (pórticos, bandera y otros) cada flecha debe apuntar directamente al centro de la pista asociada al destino indicado en la leyenda que está sobre ella; y en el segundo, la flecha debe ser oblicua ascendente u horizontal, representando adecuadamente el ángulo de la salida.

La figura 104.8 muestra las dos flechas que se deben usar en señales informativas aéreas, una descendente y otra ascendente. El ancho de la cabeza de la flecha que apunta hacia abajo, en las señales sobre la calzada, es 1,75 veces la altura de las letras más grandes de la señal. El ancho de la cabeza de la flecha ascendente es igual a la altura de las letras más grandes.

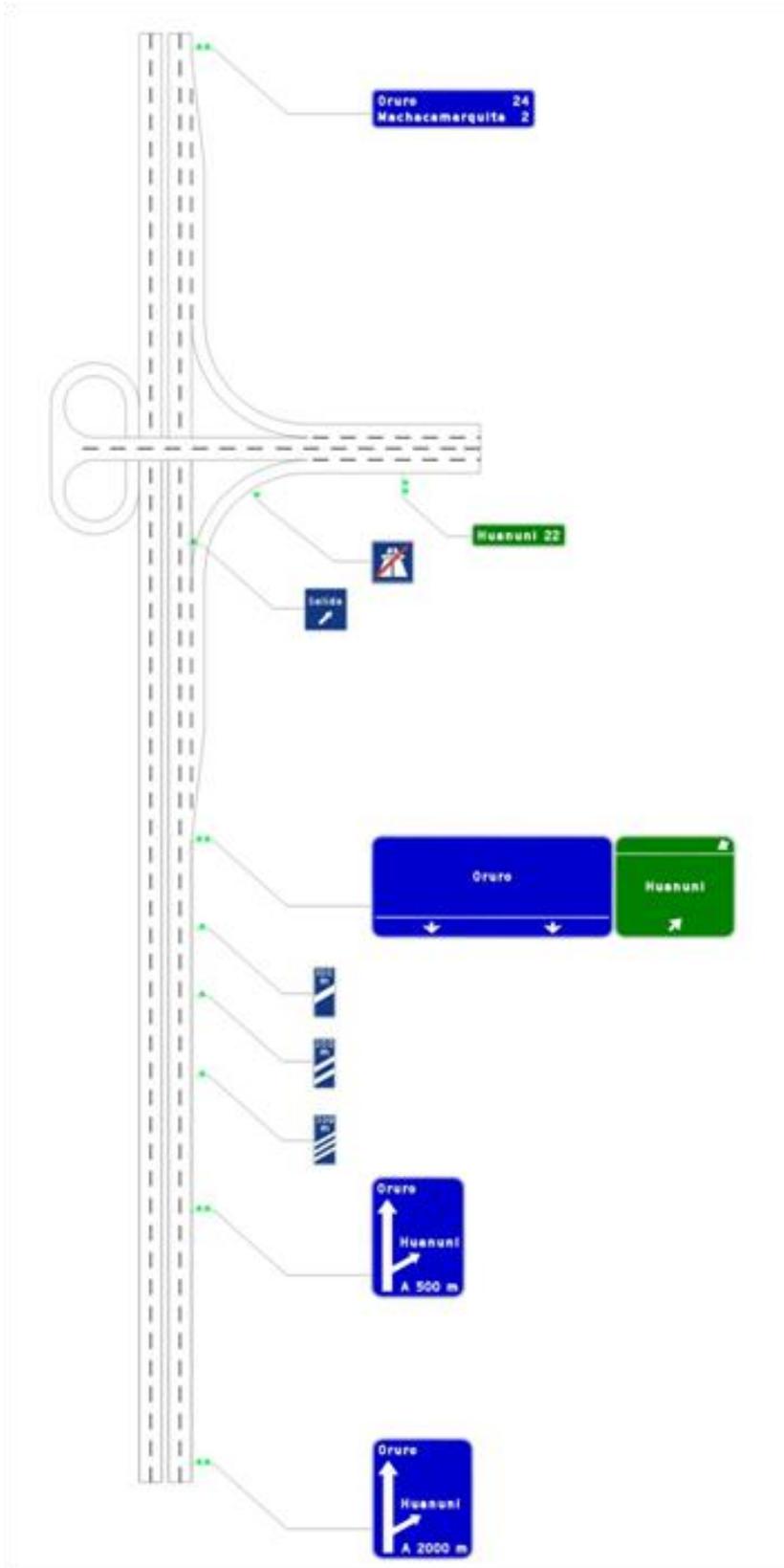


FIGURA 104.7 SEÑALIZACIÓN INFORMATIVA EN AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS

La Figura 104.9 muestra las flechas que se deben usar en señales informativas laterales. Sus dimensiones se expresan en función de la altura de la mayúscula asociada a ellas.

Las dimensiones especificadas pueden ser aumentadas, si un estudio técnico lo justifica, manteniendo su proporcionalidad.

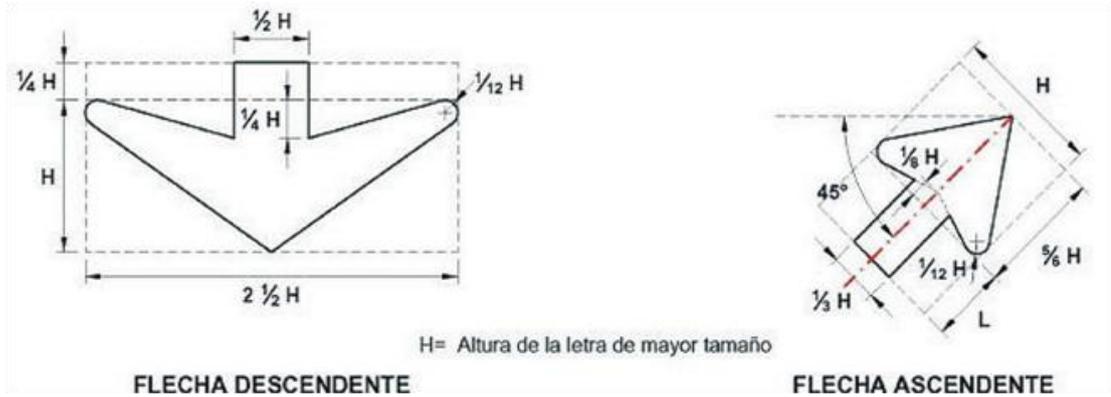


FIGURA 104.8 FLECHAS AÉREAS

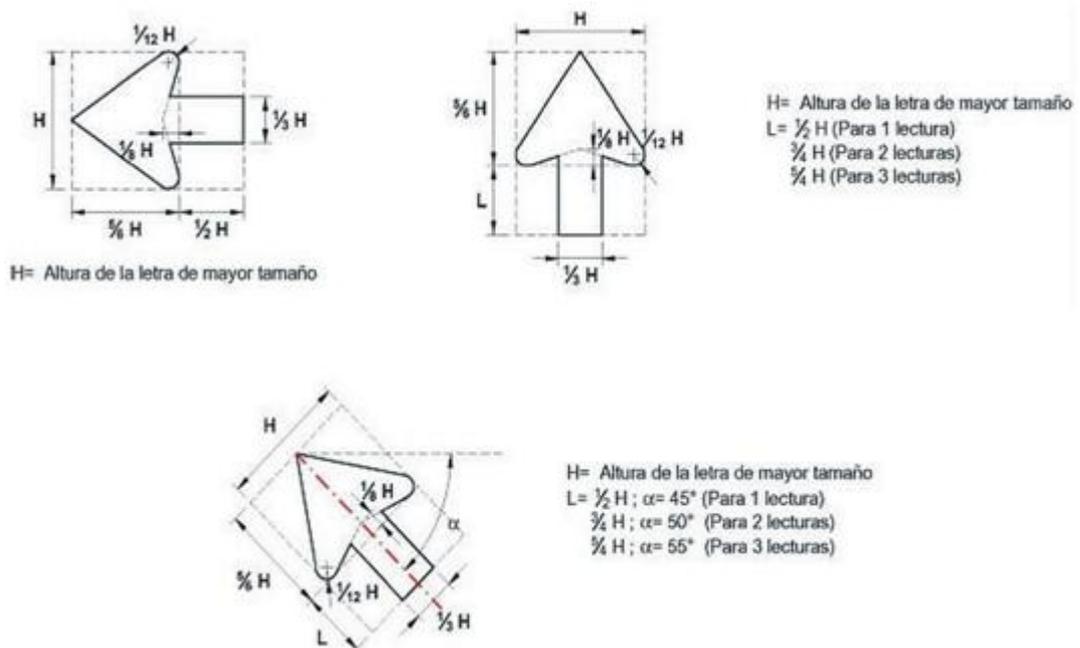


FIGURA 104.9 FLECHAS EN SEÑALES INFORMATIVAS LATERALES

En la figura 104.10, se muestran los casos más representativos en la disposición de flechas de una señal informativa. Se toma en cuenta la limitación del número de líneas a un máximo de tres.

En la figura 104.11, se muestra la composición detallada de una señal informativa tipo mapa, asignando letras a cada una de las dimensiones de sus elementos componentes.

En las figuras 104.12(a) a (i), se muestra la diagramación detallada de las flechas para las señales tipo mapa.

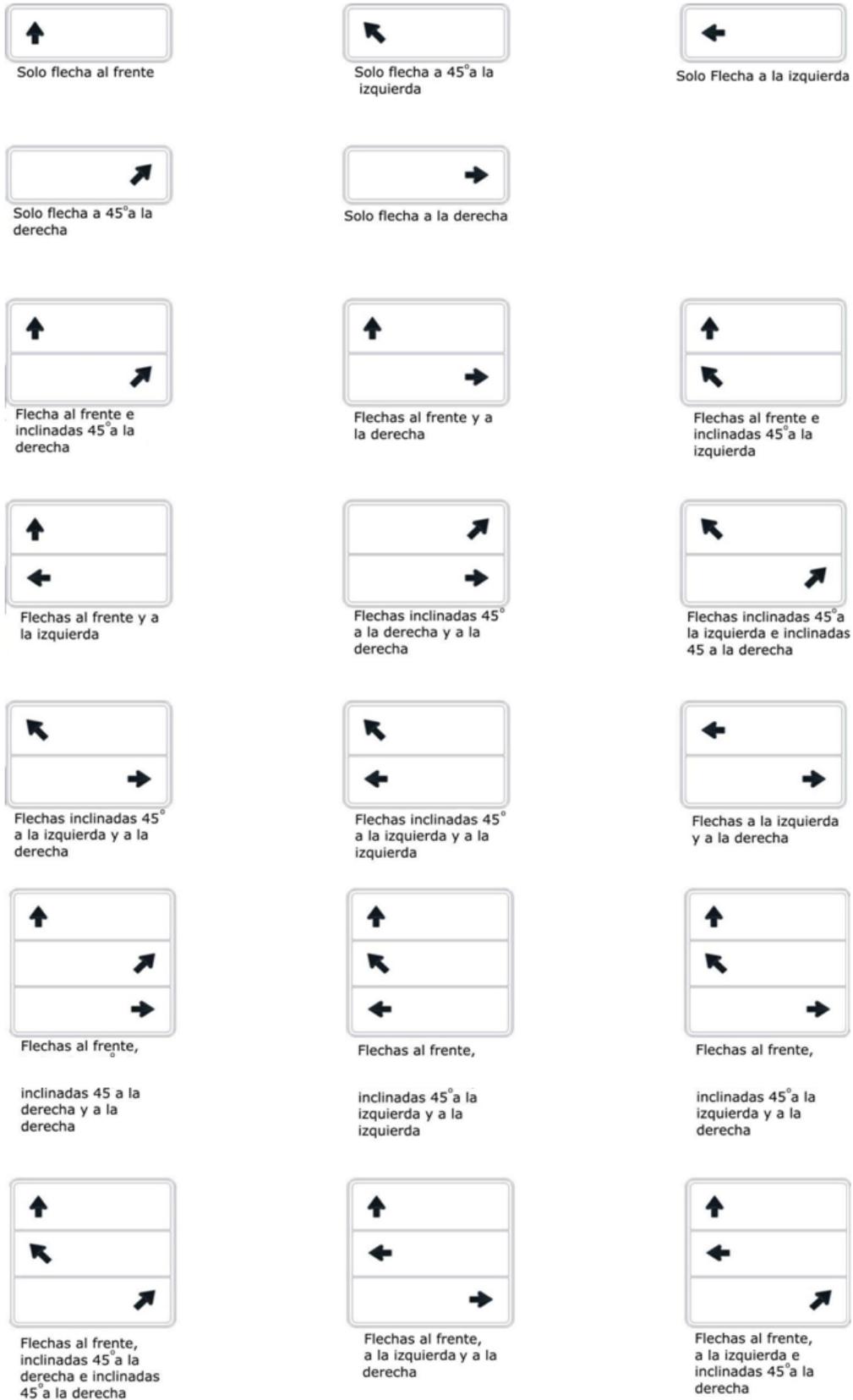


FIGURA 104.10 DISPOSICIÓN DE FLECHAS EN SEÑALES INFORMATIVAS LATERALES

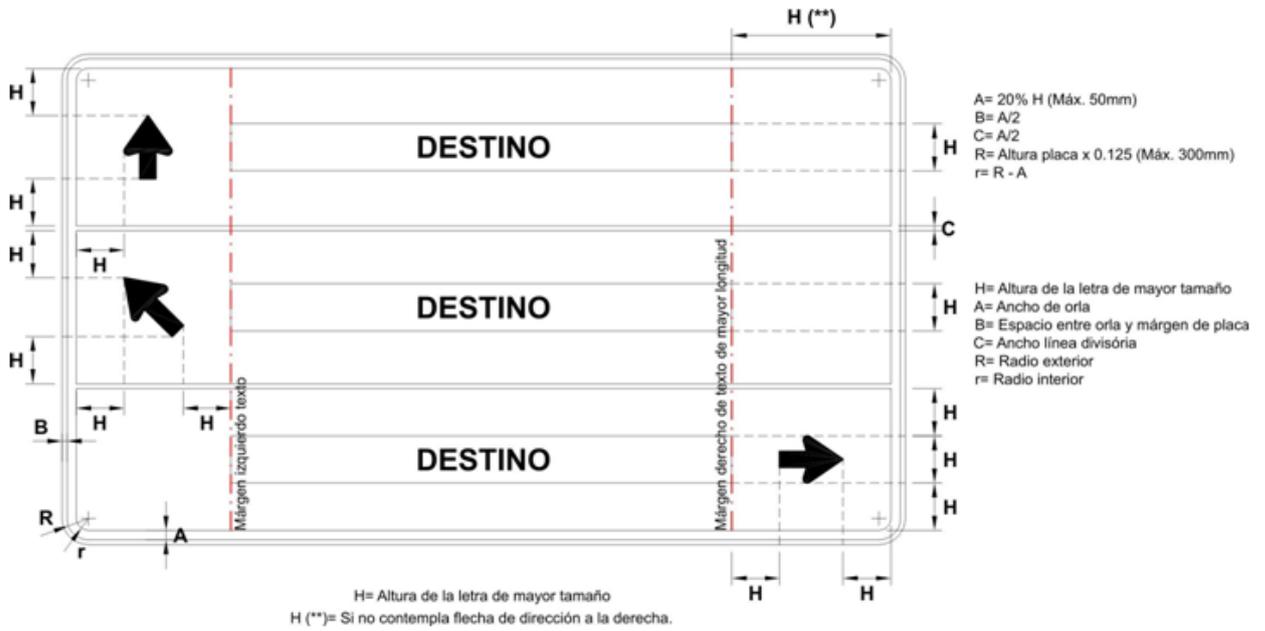


FIGURA 104.11 COMPOSICIÓN DE UNA SEÑAL INFORMATIVA TIPO MAPA

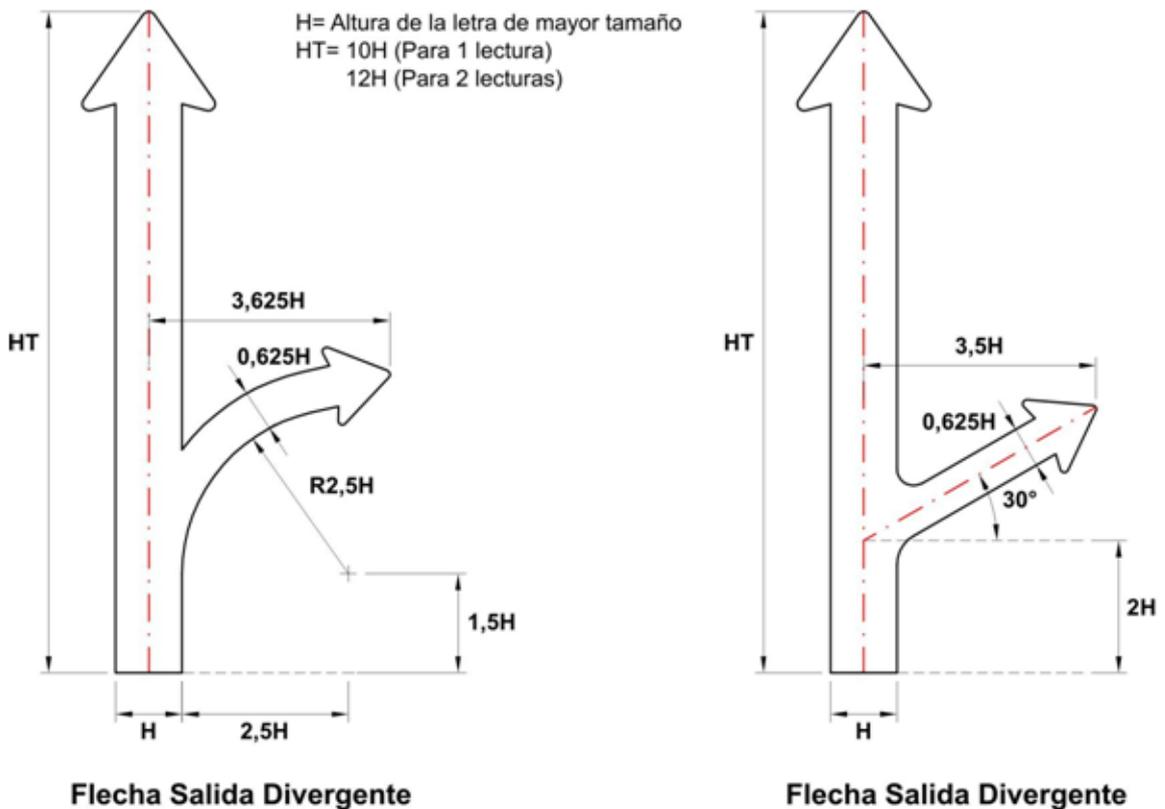


FIGURA 104.12 (a) DIAGRAMACIÓN DE FLECHAS PARA SEÑALES TIPO MAPA

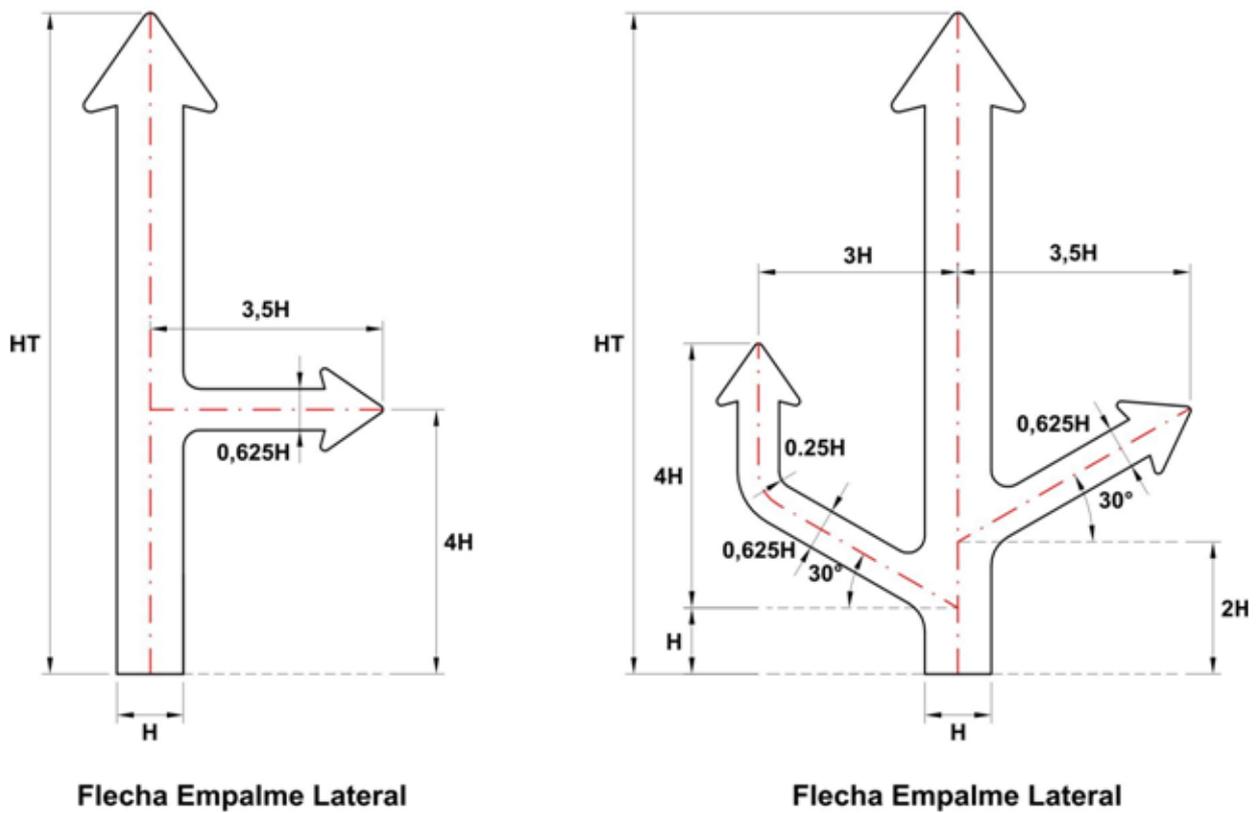


FIGURA 104.12 (b) DIAGRAMACIÓN DE FLECHAS PARA SEÑALES TIPO MAPA (CONTINUACIÓN)

H = Altura de la letra de mayor tamaño.

HT = 10H (Para 1 lectura).

12H (Para 2 lecturas).

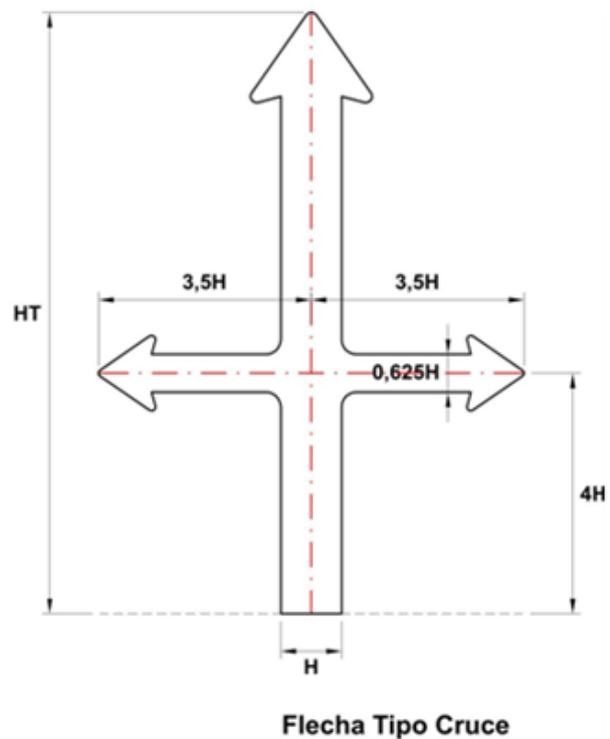
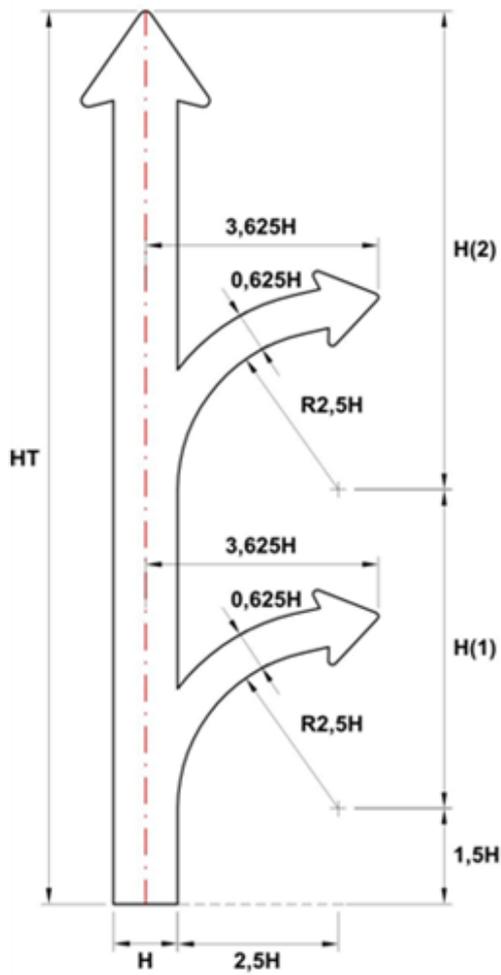


FIGURA 104.12 (c) DIAGRAMACIÓN DE FLECHAS PARA SEÑALES TIPO MAPA (CONTINUACIÓN)



1 Destino - 1 Destino

H= Altura de la letra de mayor tamaño
HT= 14H
H(1)= 5H
H(2)= 7,5H

2 Destinos - 2 Destinos

H= Altura de la letra de mayor tamaño
HT= 18H
H(1)= 6,75H
H(2)= 9,75H

Flecha Doble Salida Divergente

FIGURA 104.12 (d) DIAGRAMACIÓN DE FLECHAS PARA SEÑALES TIPO MAPA (CONTINUACIÓN)

1 Destino - 1 Destino

H= Altura de la letra de mayor tamaño
 HT= 14H
 H(1)= 4H
 H(2)= 8H

2 Destinos - 2 Destinos

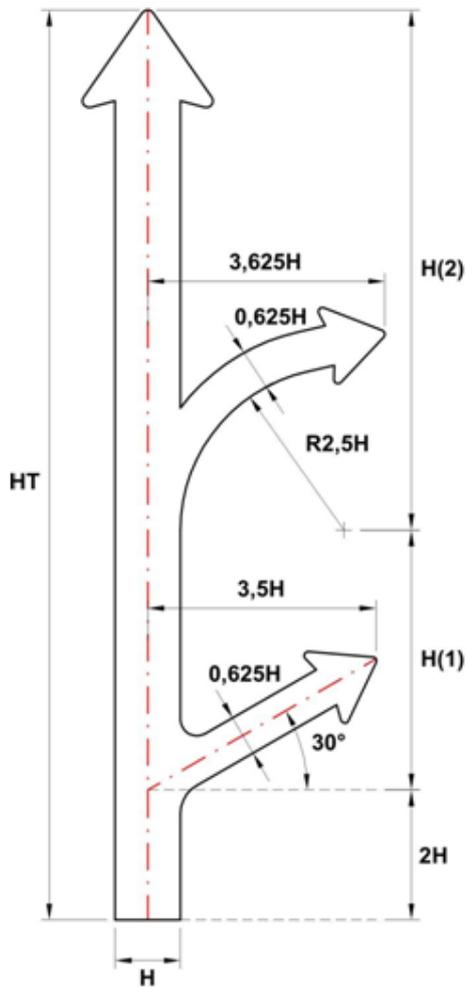
H= Altura de la letra de mayor tamaño
 HT= 18H
 H(1)= 6,5H
 H(2)= 9,5H

1 Destino - 1 Destino

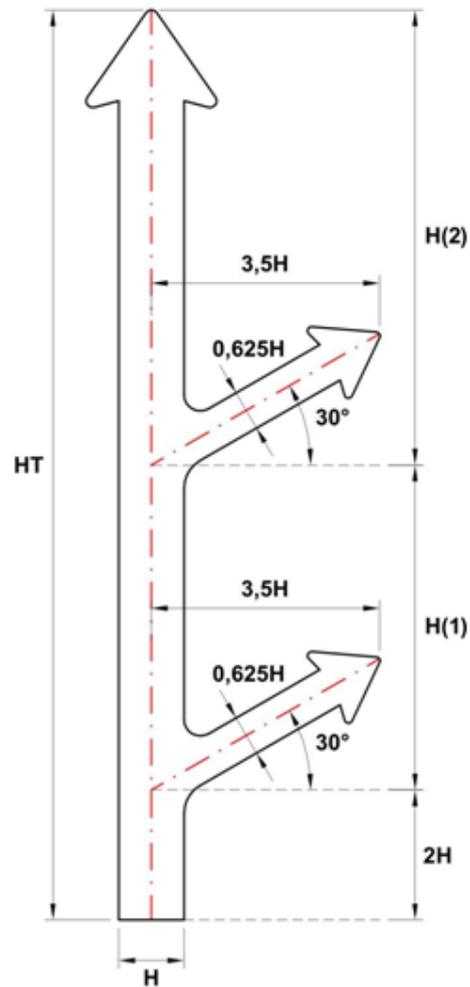
H= Altura de la letra de mayor tamaño
 HT= 14H
 H(1)= 5H
 H(2)= 7H

2 Destinos - 2 Destinos

H= Altura de la letra de mayor tamaño
 HT= 18H
 H(1)= 6,75H
 H(2)= 9,25H



Flecha Doble Salida Divergente



Flecha Doble Salida Divergente

FIGURA 104.12 (e) DIAGRAMACIÓN DE FLECHAS PARA SEÑALES TIPO MAPA (CONTINUACIÓN)

1 Destino (Inf.) - 2 Destinos (Sup.)

H= Altura de la letra de mayor tamaño
 HT= 16H
 H(1)= 5H
 H(2)= 9,5H

2 Destinos (Inf.) - 1 Destino (Sup.)

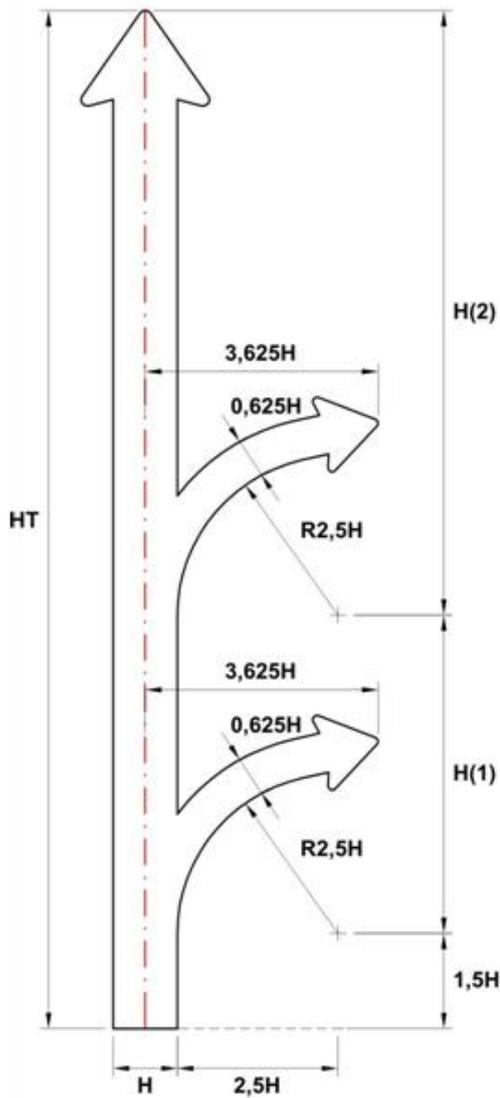
H= Altura de la letra de mayor tamaño
 HT= 16H
 H(1)= 6,75H
 H(2)= 7,75H

1 Destino (Inf.) - 2 Destinos (Sup.)

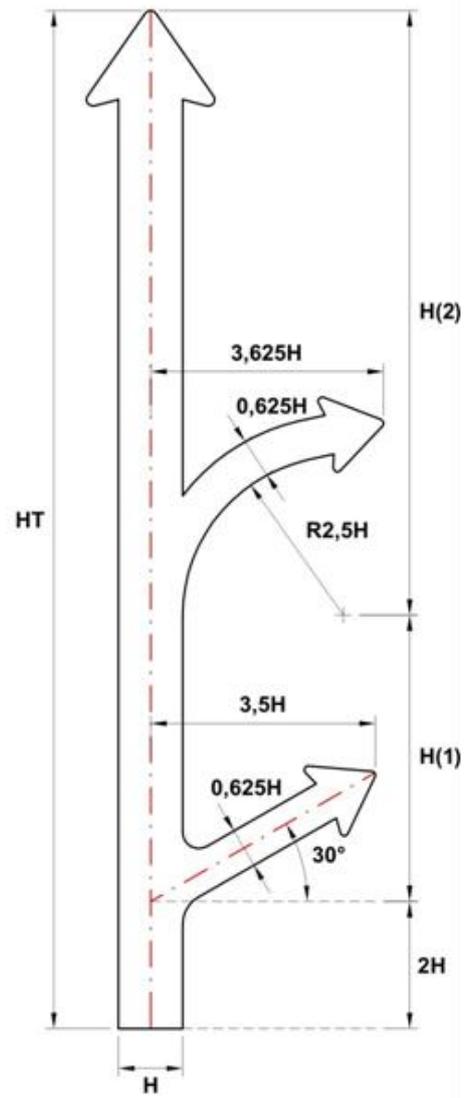
H= Altura de la letra de mayor tamaño
 HT= 16H
 H(1)= 4,5H
 H(2)= 9,5H

2 Destinos (Inf.) - 1 Destino (Sup.)

H= Altura de la letra de mayor tamaño
 HT= 16H
 H(1)= 6,25H
 H(2)= 7,75H



Flecha Doble Salida Divergente



Flecha Doble Salida Divergente

FIGURA 104.12 (f) DIAGRAMACIÓN DE FLECHAS PARA SEÑALES TIPO MAPA (CONTINUACIÓN)

1 Destino (Inf.) - 2 Destinos (Sup.)

H= Altura de la letra de mayor tamaño
 HT= 16H
 H(1)= 5H
 H(2)= 9H

2 Destinos (Inf.) - 1 Destino (Sup.)

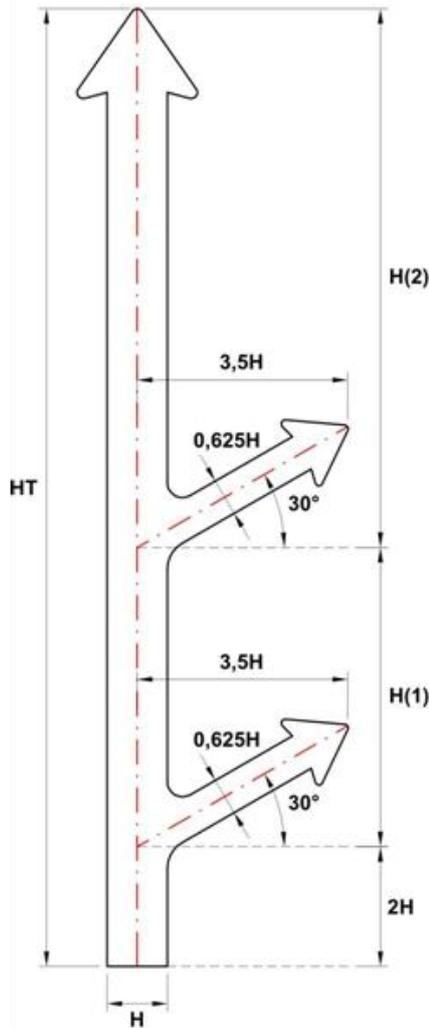
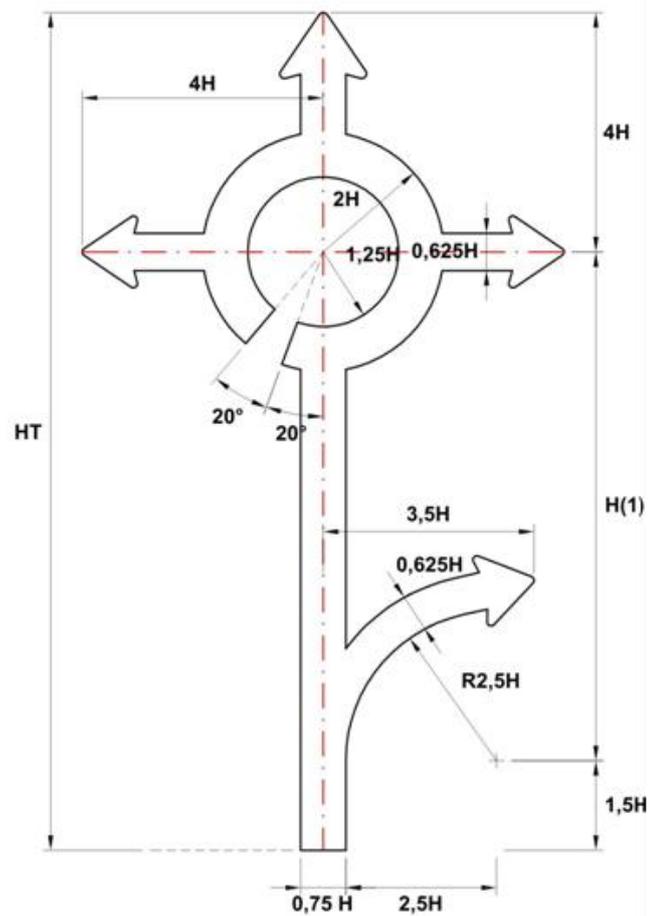
H= Altura de la letra de mayor tamaño
 HT= 16H
 H(1)= 7H
 H(2)= 7H

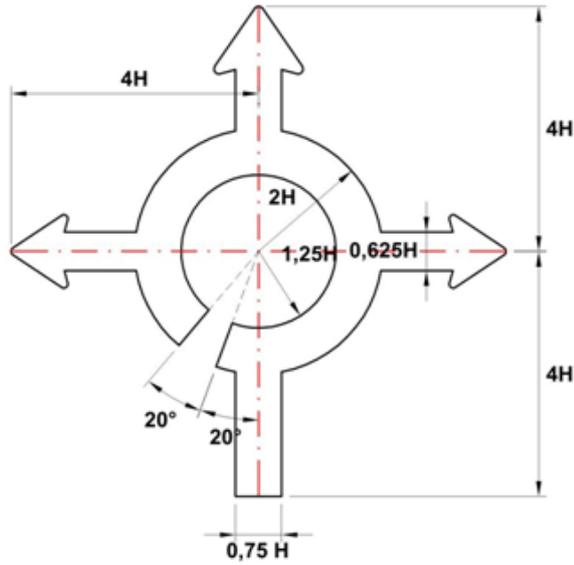
1 Destino (Inf.)

H= Altura de la letra de mayor tamaño
 HT= 14H
 H(1)= 8,5H

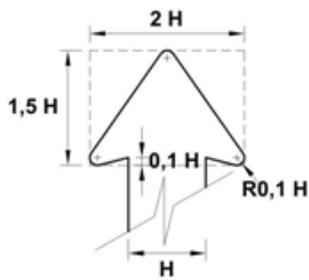
2 Destinos (Inf.)

H= Altura de la letra de mayor tamaño
 HT= 16H
 H(1)= 10,5H

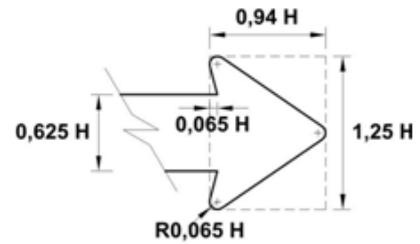
**Flecha Doble Salida Divergente****Flecha Tipo Ronda con Salida Divergente****FIGURA 104.12 (g) DIAGRAMACIÓN DE FLECHAS PARA SEÑALES TIPO MAPA (CONTINUACIÓN)**



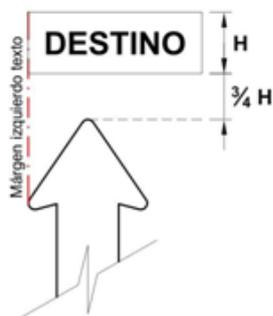
Flecha Tipo Rotonda



**Detalle
Cabeza Flecha Principal**



**Detalle
Cabeza Flecha Secundaria**



**Texto Justificado a la Izquierda
en Cabeza Flecha Principal**



**Texto Justificado al Centro
en Cabeza Flecha Principal**

FIGURA 104.12 (h) DIAGRAMACIÓN DE FLECHAS PARA SEÑALES TIPO MAPA (CONTINUACIÓN)

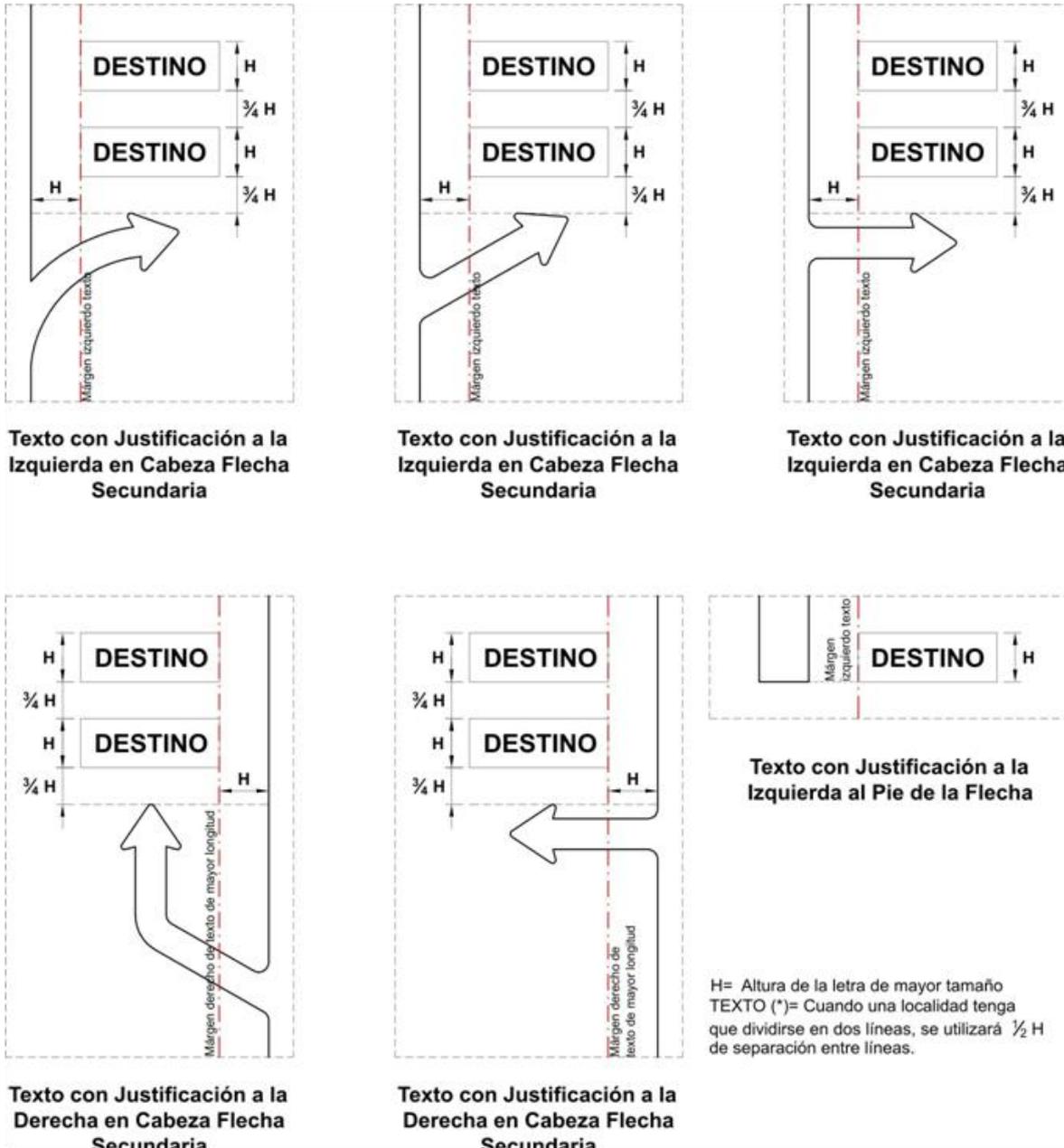


FIGURA 104.12 (i) DIAGRAMACIÓN DE FLECHAS PARA SEÑALES TIPO MAPA (CONTINUACIÓN)

104.03.9 DIAGRAMAS Y CRITERIOS DE USO.

En las señales informativas, las leyendas se deben escribir con letras MAYÚSCULAS cuando la altura mínima requerida para las letras es menor o igual a 15 cm. Si es superior, se podrán utilizar minúsculas, debiendo comenzar cada palabra con una mayúscula cuya altura debe ser un 30% mayor que la de las minúsculas.

En condiciones ideales los mensajes se pueden leer y entender de una sola mirada, pero factores como la distracción del conductor, la obstrucción de la línea visual por otros vehículos, condiciones climatológicas desfavorables, visión reducida u otros, demoran la lectura. Por ello, se estima que el tiempo requerido para leer y entender una señal puede variar entre 3 y 5 segundos, dependiendo fundamentalmente de la capacidad del conductor y del grado de complejidad del mensaje. A su vez, el tiempo disponible para leer una señal queda determinado por la velocidad del vehículo.

En función de la velocidad máxima se han determinado las alturas mínimas de letra que detalla la tabla 104.6. En cada caso se entregan dos valores, el primero de ellos aplicable a mensajes simples, cuya leyenda no supere 2 líneas, y el segundo, a mensajes de mayor complejidad, con leyendas de hasta tres líneas o tipo “mapa”.

TABLA 104.6 ALTURA MÍNIMA DE LETRAS PARA DISTINTAS VELOCIDADES MÁXIMAS

| VELOCIDAD MÁXIMA (km/h) | ALTURA MÍNIMA DE LETRA (cm) | |
|-------------------------|-----------------------------|--------------------|
| | LEYENDAS SIMPLES | LEYENDAS COMPLEJAS |
| Menor o igual a 40 | 7,5 | 12,5 |
| 50 | 12,5 | 17,5 |
| 60 ó 70 | 15,0 | 22,5 |
| 80 ó 90 | 20,0 | 30,0 |
| Mayor a 90 | 25,0 | 35,0 |

No obstante lo anterior, los tamaños mínimos de letra pueden aumentarse si un estudio técnico de las condiciones del tránsito y su composición, de la geometría de la vía u otros factores lo justifican.

Determinada la altura de letra, la señal se diagrama horizontal y verticalmente con los espacios pertinentes entre todos sus elementos: leyenda, símbolo, orla y flechas, de acuerdo a lo indicado en el Capítulo 106. Este procedimiento define las dimensiones de la señal.

En las señales de preseñalización y de dirección, el destino más importante mencionado en ellas se ubica en la parte superior, y bajo éste, el más cercano a la señal.

Cuando se requiera utilizar señales tipo “mapa”, éstas se deben diseñar de acuerdo a los siguientes criterios:

- a) La señal debe representar en planta, y de una forma sencilla, la relación entre la vía en que se emplaza y sus salidas.
- b) Cada punta de flecha debe indicar idealmente sólo un destino, como máximo dos.
- c) El astil de la flecha que indica la salida debe ser más corto que el que indica el movimiento que continúa por la vía en que se emplaza. Sin embargo, las dos flechas deben estar unidas.
- d) El ancho de los astiles de las flechas debe guardar relación con el de las vías que representan.

Los nombres o escudos de vías deben ser ubicados de tal manera que se relacionen inmediatamente con la cabeza de flecha a la que corresponden, ver figura 104.13.



FIGURA 104.13 EJEMPLO DE SEÑAL TIPO MAPA

El proceso necesario para establecer el tipo y dimensiones de la señalización informativa se describe esquemáticamente en la figura 104.14.

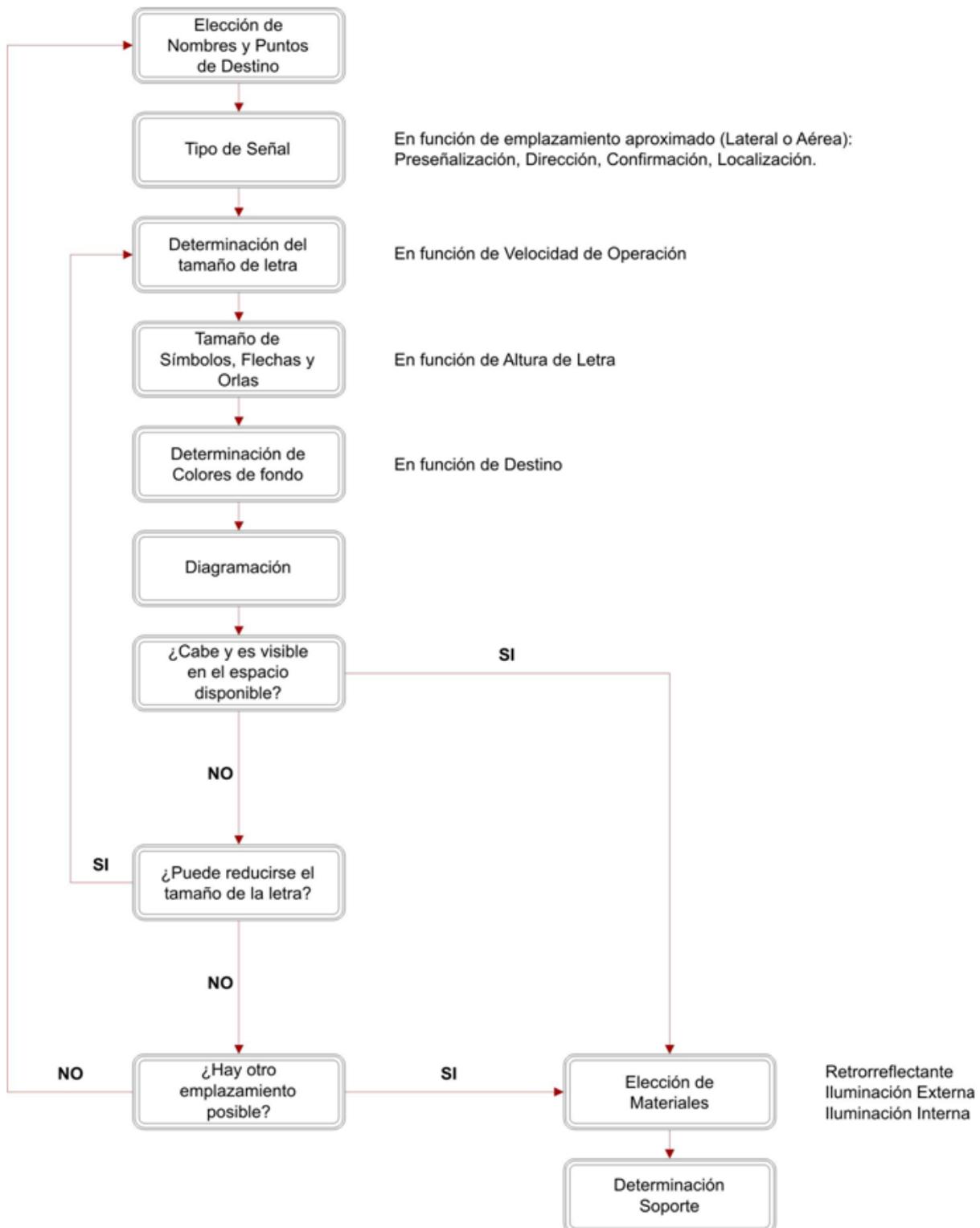


FIGURA 104.14 PROCESO PARA DEFINICIÓN DE SEÑALIZACIÓN INFORMATIVA

104.03.10 SEÑALES INFORMATIVAS DE NOMENCLATURA VIAL Y URBANA, DESTINOS Y DISTANCIAS.

104.03.10 (a) Conformación Física:

Rectángulo de dimensiones y posición variables, fondo de color verde para destinos o itinerarios, en color azul para señales de carácter institucional, histórico y de servicios, en color blanco para anuncios especiales o educativos.

104.03.10(b) Significado:

En general se utilizan para los siguientes fines:

- En zona urbana informar la denominación y numeración de la calle o avenida.
- En caso de ser rural, el número o identificación de la ruta y la jurisdicción a la que pertenece.
- Las señales de destinos y distancias informan sobre la proximidad o ubicación de una localidad o lugar geográfico o turístico, figurando su nombre y/o la distancia.
- Enlaces o empalmes con otras vías,
- pistas apropiadas para cada destino,
- direcciones hacia destinos, calles o rutas,
- inicio de la salida a otras vías,
- distancias a que se encuentran los destinos,
- nombres de rutas y calles,
- servicios y lugares de atractivo turístico existentes en las inmediaciones de la vía,
- nombres de ciudades, ríos, puentes, calles, parques, lugares históricos y otros.

104.03.10 (c) Ubicación:

Las de nomenclatura urbana en las esquinas de la bocacalle. Las viales sobre nomenclatura de rutas se ubican a criterio de la autoridad y las indicadores de destino y distancias según las necesidades conforme los estudios que realice la autoridad competente.

La ubicación longitudinal de las señales informativas quedará determinada por su función, según se especifica para cada señal en esta sección. En todo caso, para efectos de su instalación, el lugar podrá ser ajustado hasta en un 20%, dependiendo de las condiciones del sector y de factores tales como geometría de la vía, accesos, visibilidad, tránsito, composición de éste y otros.

Cuando la señal se instala sobre la calzada o sobre la banquina (en pórticos o banderas), su borde inferior debe estar a lo menos 5,5 metros del punto más alto de la calzada o banquina. Esto asegura el flujo expedito de vehículos altos. Las flechas de las señales aéreas deben quedar instaladas de modo que apunten al centro de la pista de tráfico a la que hacen referencia.

No obstante, no es conveniente elevar las señales verticales en demasía sobre dicha altura, ya que la señal puede quedar ubicada fuera del cono de atención de los conductores o fuera del alcance de la luz emitida por los focos de los vehículos, dificultando su visibilidad nocturna.

104.03.10 (d) Señales de avisos previos (preseñalización):

Estas señales informan sobre la proximidad de un enlace o empalme con otras vías, indicando la distancia a éstos, el nombre o código de las vías y los destinos importantes que ellas permiten alcanzar. Con esta información los conductores pueden iniciar la selección de la o las pistas que les permiten salir de la vía o continuar en ella.

En la figura 104.15, se aprecian ejemplos de estas señales. Se usan en autopistas y autovías, y en vías convencionales con flujos de salida importantes.

En autopistas y autovías deben ser instaladas aproximadamente a 2 km de un enlace y reiteradas a no menos de 500 m de éste; la instalación de una tercera señal entre las dos anteriores, puede justificarse cuando el tránsito de vehículos pesados es significativo y/o la geometría de la ruta dificulta la visibilidad de las señales. La distancia se informará en la parte inferior de la señal.

En vías convencionales rurales deben ubicarse a no menos de 300 m del cruce o salida, se debe preavisar con una señal a lo menos a 700 metros. En el caso urbano, se debe instalar a no menos de 200 metros.



FIGURA 104.15 EJEMPLOS DE SEÑALES DE AVISOS PREVIOS TIPO MAPA Y ÁEREA

En la tabla 104.7, se exponen las distancias recomendadas para la instalación de señales de aviso previo (preseñalización).

TABLA 104.7 DISTANCIAS EN METROS DE LAS SEÑALES DE AVISOS PREVIOS (PRESEÑALIZACIÓN)

| SEÑAL | VELOCIDAD (km/h) | | | |
|-------------------|------------------|---------|----------|-----------|
| | ≤ 50 | 60 – 80 | 90 – 100 | 110 – 120 |
| Preseñalización 1 | 200 | 300 | 700 | 2000 |
| Preseñalización 2 | - | - | 300 | 1000 |
| Preseñalización 3 | - | - | - | 500 |

104.03.10 (e) Señales de dirección:

Informan sobre destinos importantes a los que es posible acceder al tomar una salida, así como los códigos o nombres de las vías que conducen a ellos y, fundamentalmente, la dirección de la salida, lo que indica a los conductores el tipo de maniobra requerida para abandonar la vía o continuar en ella. En la figura 104.16 se muestran ejemplos de estas señales.

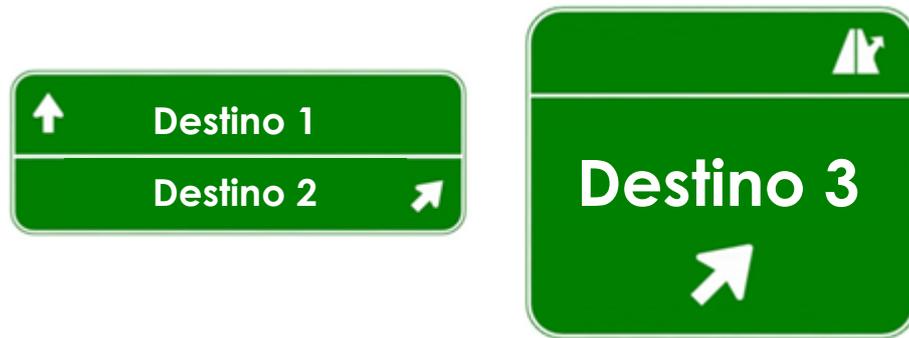


FIGURA 104.16 EJEMPLOS DE SEÑALES DE DIRECCIÓN

En autopistas y autovías se ubican al inicio de pistas suplementarias o de desaceleración o aproximadamente a 300 metros del inicio de la salida, pudiendo complementarse con la señal INDICACION DE SALIDA LATERAL DERECHA en color azul, mostrada en la parte superior de la señal derecha de la figura 104.16.

En vías convencionales se ubican entre 10 y 50 m antes del cruce o en el inicio de la pista de viraje o de salida, si ésta existe.

Para no confundir a los conductores, cuando se utilizan en conjunto con señales de preseñalización, ambas deben contener idéntica leyenda.

En señales de dirección compuestas, las flechas que indiquen destinos hacia la derecha se ubican próximas al borde derecho de la señal y las que señalan destinos hacia la izquierda o hacia arriba, próximas al izquierdo.

104.03.10 (f) Señales de salida inmediata:

Esta señal tiene como única función precisar el lugar donde nace la bifurcación y el ángulo aproximado de ésta respecto de las pistas que continúan por la vía principal, indicando a los conductores que desean salir de la vía, dónde y en qué dirección deben realizar la maniobra requerida. Generalmente se ubica en el vértice formado por la pista que sale y las que continúan.

Dado que la función de esta señal es corroborar la información entregada con anterioridad por señales de preseñalización y otras de dirección, sólo debe utilizarse en conjunto con ellas.

En autopistas y autovías esta señal sólo lleva la leyenda "SALIDA" y una flecha oblicua ascendente u horizontal que represente adecuadamente el ángulo de la salida. El fondo de esta señal es de color azul, tal como se muestra en la figura 104.17 (a).

En vías convencionales, cuando se indica una salida en aproximadamente 90°, a la izquierda o a la derecha, la señal puede tener forma de "flecha" en la dirección a tomar. Ver figura 104.17(b).



(a) Autopistas y autovías



(b) Vías convencionales

FIGURA 104.17 SEÑALES DE SALIDA INMEDIATA

104.03.10 (g) Balizas de acercamiento:

Se utilizan sólo en autopistas y autovías para indicar la distancia de 300 m, 200 m y 100 m al inicio de la pista de desaceleración de salida. Sólo se deben usar en conjunto con señales de preseñalización y de dirección.

En el caso de enlaces que presenten dos salidas consecutivas, sólo deben ser usadas para la primera de ellas.

No deben ser instaladas en accesos a autopistas y autovías desde vías convencionales.

Al tratarse de elementos de señalización utilizados sólo para autopistas y autovías, en la figura 104.18 se presenta su forma y diagramación completa.

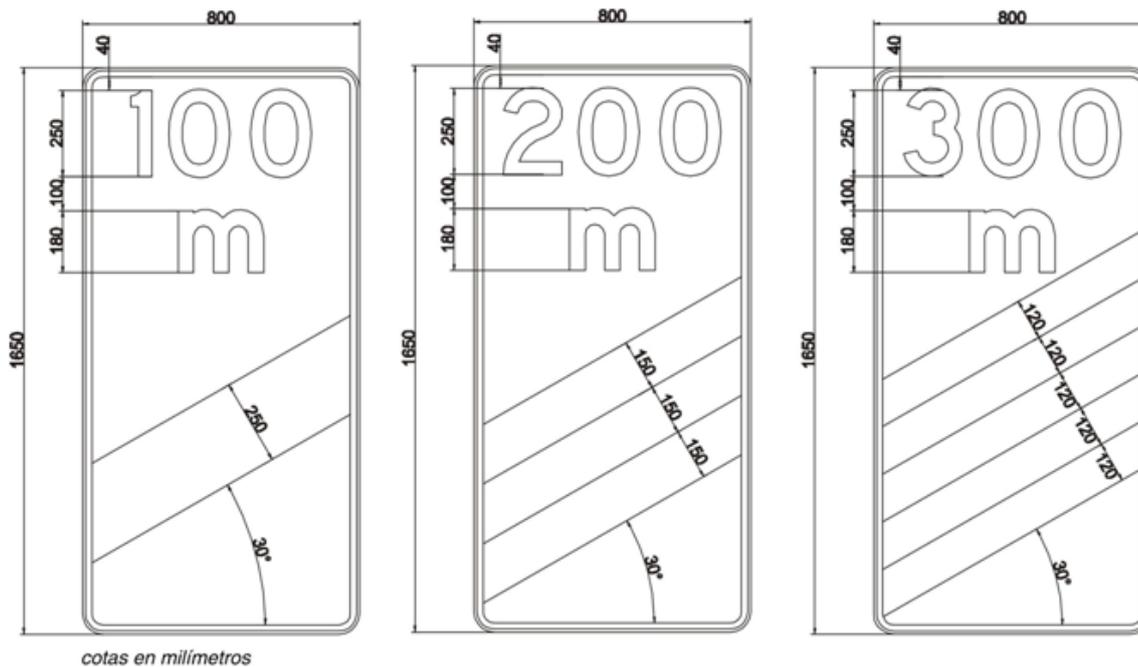


FIGURA 104.18 BALIZAS DE ACERCAMIENTO

104.03.10 (h) Señales de confirmación:

Estas señales tienen como función confirmar a los conductores que la vía a la cual se han incorporado los conduce al destino elegido, entregando información de distancia a éste y a otros destinos que la vía conduce. Deben contener a lo menos el o los destinos entregados con anterioridad en la vía de origen por las señales de preseñalización y de dirección.

La señal debe indicar a lo más 3 destinos, uno de los cuales, el más lejano a la señal, debe corresponder a una ciudad importante que sirve de referencia y que se ubica siempre en la parte superior de la señal. El destino más cercano se debe ubicar siempre en su parte inferior. A la derecha de cada destino debe figurar la distancia a ellos.

Las distancias que se indiquen deben ser las que efectivamente existen a los lugares de destino, desde la ubicación de la señal. Estas señales se instalan una vez finalizada la pista de incorporación a la nueva vía. De esta manera, la información presentada es de utilidad tanto para los vehículos que han ingresado a la vía como para los que ya transitaban por ella. Ver figura 104.19(a) y figura 104.19(b).



a) Para autopistas y autovías



(b) Para vías convencionales

FIGURA 104.19 EJEMPLOS DE SEÑALES DE CONFIRMACIÓN

104.03.10 (i) Señales de identificación vial:

Tienen como función identificar la vía, indicando su nombre, código o numeración.

104.03.10 (i1) Red Primaria:

Se empleará para identificar los caminos que pertenecen a la Red Primaria o Fundamental del país. Tendrá la forma de un escudo con una línea horizontal divisoria y dos compartimientos.

Se insertará la palabra PARAGUAY en la parte superior y la numeración de 0 a 99 en la parte inferior de la señal. Ver figura 104..



FIGURA 104.20 SEÑAL DE LA RED PRIMARIA

104.03.10 (i2) Red Secundaria:

Se empleará para identificar los caminos que pertenecen a la Red Departamental. Tendrá la forma de un círculo con una línea horizontal divisoria y dos compartimientos.

Se insertará la palabra PARAGUAY en la parte superior y la numeración de 100 a 999 en la parte inferior de la señal. Ver figura 104.21.

**FIGURA 104.21 SEÑAL DE LA RED SECUNDARIA****104.03.10 (i3) Red Terciaria y Vecinal:**

Se empleará para identificar los caminos que pertenecen a la Red Municipal. Tendrá la forma de un rectángulo con una línea horizontal divisoria y dos compartimientos.

Se insertará la palabra PARAGUAY en la parte superior y la numeración de 100 a 999 en la parte inferior de la señal. Ver figura 104.22.

**FIGURA 104.22 SEÑAL DE LA RED TERCIARIA****104.03.10 (i4) Nombre y Numeración de Calles:**

Se empleará en vía convencionales urbanas para informar el nombre de las calles y su numeración. Se debe ubicar junto con la señal reglamentaria R-12 (Sentido único de circulación) ó R-13 (Sentido doble de circulación). Tendrá la forma de un rectángulo con la diagramación mostrada en la figura 104.23.

En el poste que sustenta esta señal se puede instalar, para uso de personas no videntes, una placa con información en Braille sobre los nombres y numeración de las calles o vías comprendidas en la intersección y una indicación de los cuatro puntos cardinales. Ver figura 104.23.

**FIGURA 104.23 SEÑAL DE NOMBRE Y NUMERACIÓN DE CALLE**

104.03.10 (i5) Señales de Localización:

Estas señales tienen como función indicar límites jurisdiccionales de ciudades o zonas urbanas, identificar ríos, lagos, parques, puentes, lugares históricos y otros puntos de interés que sirven de orientación a los conductores.

Se ubican en el límite jurisdiccional en el caso de comunidades, municipios, ciudades o regiones y próximas a centros urbanos.

Tendrá la forma de un rectángulo con la diagramación mostrada en la figura 104.24.

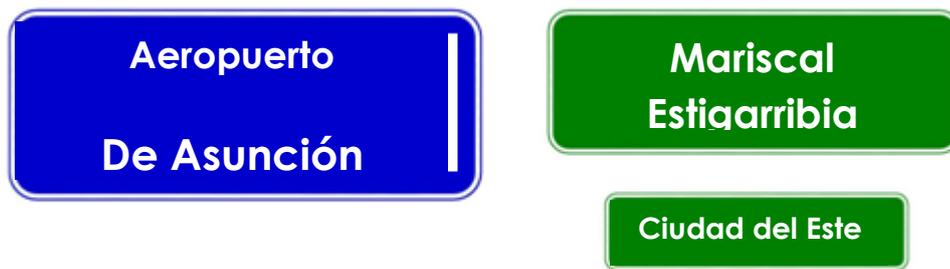


FIGURA 104.24 EJEMPLOS DE SEÑALES DE LOCALIZACIÓN

104.03.10 (j) Señales de Nomenclatura Vial y Urbana, Destinos y Distancias:

I-01



| | |
|-------------|---|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES INFORMATIVAS |
| | NOMENCLATURA VIAL Y URBANA. DESTINOS Y DISTANCIAS. |
| I-01 | RUTA DE LA RED PRIMARIA |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|--|---|
| <p>Señal en forma de escudo de fondo verde, con una línea divisoria horizontal y dos compartimientos rodeados de una orla blanca. En el compartimiento superior se insertará la palabra PARAGUAY en letras blancas.</p> <p>En el compartimiento inferior se insertará el número de ruta (de 0 a 99) de la Red Primaria (nacional) en color blanco.</p> | <p>Identifica a la ruta como perteneciente a la Red Primaria (nacional) de caminos e informa la denominación de la vía por la que se circula.</p> <p>A veces (en una placa rectangular) se adiciona el nombre de la ciudad donde se halla ubicada.</p> | <p>A criterio de la autoridad competente.</p> |

| OBSERVACIONES |
|--|
| Sólo puede ser instalada con autorización de autoridad competente. |

I-02



| | |
|------|---|
| I-02 | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES INFORMATIVAS |
| | NOMENCLATURA VIAL Y URBANA. DESTINOS Y DISTANCIAS. |
| I-02 | RUTA DE LA RED SECUNDARIA |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|---|---|
| <p>Señal de forma circular y fondo verde, con una línea divisoria horizontal y dos compartimientos rodeados de una orla blanca. En el compartimiento superior se insertará la palabra PARAGUAY en letras blancas.</p> <p>En el compartimiento inferior se insertará el número de ruta de la Red Secundaria (departamental) (de 100 a 999) en color blanco.</p> | <p>Identifica a la ruta como perteneciente a la Red Secundaria (departamental) de caminos e informa la denominación de la vía por la que se circula.</p> <p>A veces (en una placa rectangular) se adiciona el nombre de la ciudad donde se halla ubicada.</p> | <p>A criterio de la autoridad competente.</p> |

| |
|--|
| OBSERVACIONES |
| <p>Sólo puede ser instalada con autorización de autoridad competente..</p> |



| | |
|-------------|---|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES INFORMATIVAS |
| | NOMENCLATURA VIAL Y URBANA. DESTINOS Y DISTANCIAS. |
| I-03 | RUTA DE LA RED TERCIARIA |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|---|---|
| <p>Señal de forma rectangular, con una línea divisoria horizontal y dos compartimientos rodeados de una orla blanca. En el compartimiento superior se insertará la palabra PARAGUAY en letras blancas.</p> <p>En el compartimiento inferior se insertará el número de ruta de la Red Terciaria (municipal) (de 100 a 999) en color blanco.</p> | <p>Identifica a la ruta como perteneciente a la Red Terciaria (municipal) de caminos e informa la denominación de la vía por la que se circula.</p> <p>A veces (en otra placa) se adiciona el nombre de la ciudad donde se halla ubicada.</p> | <p>A criterio de la autoridad competente.</p> |

| OBSERVACIONES |
|--|
| Sólo puede ser instalada con autorización de autoridad competente. |



| | |
|------|---|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES INFORMATIVAS |
| | NOMENCLATURA VIAL Y URBANA. DESTINOS Y DISTANCIAS. |
| I-04 | NOMBRE Y NUMERACIÓN DE CALLES |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|---|--|
| Señal de forma rectangular, fondo blanco con una orla negra. En la parte superior del rectángulo se inserta el nombre de la calle en letras mayúsculas negras, y en la parte inferior se insertan los números correspondientes a las puertas de calle. El número menor a la izquierda, y el número mayor a la derecha. | Identifica el nombre de calles urbanas y las numeraciones menor y mayor del tramo al que pertenece. | A criterio de la autoridad competente. |

| |
|---|
| OBSERVACIONES |
| Sólo puede ser instalada con autorización de autoridad competente.. |

I- 05



| | |
|-------------|---|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES INFORMATIVAS |
| | NOMENCLATURA VIAL Y URBANA. DESTINOS Y DISTANCIAS. |
| I-05 | AVISO PREVIO (PRESEÑALIZACIÓN) |



| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|---|---|
| Señal de forma rectangular, fondo verde (carreteras convencionales) o azul (autopistas y autovías) con una orla blanca. En el interior del rectángulo se insertan, en color blanco, flechas y/o flechas de mapa y los nombres de los destinos. En un sitio adecuado, también puede insertarse la leyenda " A XXX m", denotando la distancia a la que ocurrirá la bifurcación o intersección. | Identifica los nombres y direcciones de los destinos con anticipación a los sitios de bifurcación o intersección. También identifica los nombres y direcciones de los destinos si no hay bifurcaciones o desvíos. | A criterio del proyectista y de acuerdo a lo establecido en la presente Guía. |

OBSERVACIONES

Sólo puede ser instalada con autorización de autoridad competente..

I-06



| | |
|------|---|
| I-06 | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES INFORMATIVAS |
| | NOMENCLATURA VIAL Y URBANA. DESTINOS Y DISTANCIAS. |
| I-06 | DIRECCIÓN |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|---|---|
| Señal de forma rectangular, fondo verde con una orla blanca. En el interior del rectángulo se insertan, en color blanco, flechas, pictogramas y los nombres de los destinos. | Identifica los nombres y direcciones de los destinos. | A criterio del proyectista y de acuerdo a lo establecido en la presente Guía. |

| OBSERVACIONES |
|--|
| Sólo puede ser instalada con autorización de autoridad competente. |

I- 07



| | |
|------|---|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES INFORMATIVAS |
| | NOMENCLATURA VIAL Y URBANA. DESTINOS Y DISTANCIAS. |
| I-07 | SALIDA INMEDIATA (AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS) |
| I-08 | SALIDA INMEDIATA (CARRETERAS CONVENCIONALES) |

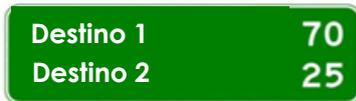
I- 08



| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|---|--|
| Señal de forma rectangular, fondo azul (autopistas y autovías) o verde (carreteras convencionales) con una orla blanca. En el interior del rectángulo se insertan, en color blanco, una flecha y la palabra "SALIDA". | Indica el lugar donde inicia una bifurcación y el ángulo aproximado de ésta respecto de las pistas que continúan por la vía principal, indicando a los conductores que desean salir de la vía, dónde y en qué dirección deben realizar la maniobra requerida. | A criterio del proyectista y de acuerdo a lo establecido en la presente Guía. Generalmente se ubica en el vértice formado por la pista que sale y las que continúan. |

| OBSERVACIONES |
|--|
| Sólo puede ser instalada con autorización de autoridad competente. Sólo debe utilizarse en conjunto con señales de anuncio previo (preseñalización) para corroborar la información entregada con anterioridad. |

I-09



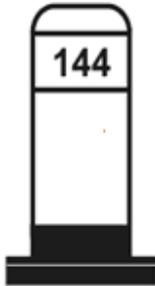
I-10

| | |
|------|---|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES INFORMATIVAS |
| | NOMENCLATURA VIAL Y URBANA. DESTINOS Y DISTANCIAS. |
| I-09 | CONFIRMACIÓN (AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS) |
| I-10 | CONFIRMACIÓN (CARRETERAS CONVENCIONALES) |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|--|---|
| Señal de forma rectangular, fondo azul (autopistas y autovías) o verde (carreteras convencionales) con una orla blanca. En el interior del rectángulo se insertan al lado izquierdo, en color blanco, leyendas y números con la identificación de al menos un destino y como máximo tres destinos. Las leyendas irán acompañadas al lado derecho, con números que informen las distancias a los destinos. | Indica el (los) destinos más próximos y las distancias a ellos a partir de la señal. | A criterio del proyectista y de acuerdo a lo establecido en la presente Guía. En general, se ubican inmediatamente después del ingreso a la vía elegida por el conductor, después de la rampa de ingreso, si ésta existe. |

| OBSERVACIONES |
|--|
| Sólo puede ser instalada con autorización de autoridad competente. Debe utilizarse en conjunto con señales de anuncio previo (preseñalización) para corroborar y complementar la información entregada con anterioridad. |

I-11



| | |
|-------------|---|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES INFORMATIVAS |
| | NOMENCLATURA VIAL Y URBANA. DESTINOS Y DISTANCIAS. |
| I-11 | MOJÓN KILOMÉTRICO |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|---|--|
| Pilar de cuatro caras iguales y terminado en una punta piramidal achatada, generalmente de cemento, enterrado en dos terceras partes, con el kilometraje pintado en color negro en todas sus caras. El blanco adyacente a los números debe ser reflectivo. Podrá utilizarse una placa rectangular, la cual en su frente y dorso dará la indicación antes mencionada. Debe ser reflectiva. | Indica la distancia en kilómetros al punto tomado como origen de la vía, medida sobre su trazado. | En zona rural en cada 5 kilómetros, ubicado a la derecha y en sentido ascendente al kilometraje. Se debe instalar a la derecha del carril de ida y de retorno, siguiendo sus propias distancias respecto a orígenes diametralmente opuestos. |

| |
|----------------------|
| OBSERVACIONES |
| SIN OBSERVACIONES |

104.03.11 SEÑALES INFORMATIVAS QUE DESCRIBEN CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA.

104.03.11 (a) Conformación Física:

Placa rectangular en color verde (variable) con letras y dibujos blancos y figura resaltada en otro color.

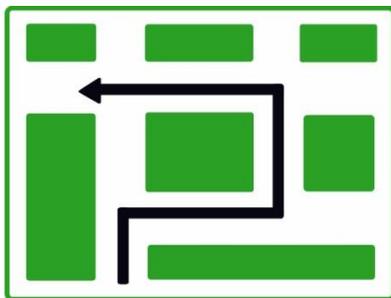
104.03.11 (b) Significado:

Informa sobre el tipo o variaciones de la vía más adelante.

104.03.11 (c) Ubicación:

Con suficiente anticipación a la referencia.

I-12



| | |
|------|---------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES INFORMATIVAS |
| | CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA |
| I-12 | DESCRIPCIÓN DE GIROS |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|--|--|
| Rectángulo de fondo verde y pictograma en color blanco, con su lado mayor vertical con esquema de dos (2) o más cuadrículas urbanas y sus vías, con una flecha negra marcando todo el itinerario que deberá seguir el conductor para poder continuar. | Orientar al conductor sobre el recorrido a seguir en caso de itinerarios especiales. | En la intersección previa a la que es necesario realizar la maniobra completa. |

| |
|-------------------|
| OBSERVACIONES |
| SIN OBSERVACIONES |

I-13



| | |
|-------------|---|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES INFORMATIVAS |
| | NOMENCLATURA VIAL Y URBANA. DESTINOS Y DISTANCIAS. |
| I-13 | SEGURIDAD VIAL |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|--|---|
| Tienen forma rectangular; fondo blanco; letras, flechas, orlas y números en negro | Señal empleada para recordar a los usuarios de las vías, disposiciones o recomendaciones de seguridad vial, que deben tener en cuenta en su viaje. | De acuerdo al criterio del ente rector. |

| |
|----------------------|
| OBSERVACIONES |
| SIN OBSERVACIONES |

104.03.12 SEÑALES DE SERVICIOS E INFORMACIÓN TURÍSTICA.

104.03.12 (a) Conformación Física:

Rectángulo azul con el lado menor horizontal de un mínimo de SIETE DÉCIMAS DE METRO (0,7m), conteniendo un cuadrado blanco equidistante de los laterales y de la parte superior, en el cual se ubican las figuras en color negro. En el sector inferior del rectángulo, se colocan las leyendas aclaratorias, flechas y/o distancia.

104.03.12 (b) Significado:

Brindan información útil al usuario de vía pública.

104.03.12 (c) Ubicación:

A criterio de la autoridad, antes de la situación referida.

104.03.12 (d) Observaciones:

El cartel puede dividirse en dos partes, compuesta de un cuadrado, adosando en la parte inferior la leyenda aclaratoria. La presente enunciación no es taxativa.

104.03.12 (e) Señales de Servicios al Usuario:

I-14



| | |
|------|-----------------------------|
| I-14 | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES INFORMATIVAS |
| | SERVICIOS AL USUARIO |
| I-14 | PRIMEROS AUXILIOS |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|---|--|
| Tiene forma rectangular con fondo azul. Una cruz roja sobre un rectángulo blanco. | Indica la existencia de infraestructura hospitalaria con la capacidad de atención de primeros auxilios. | En el sitio del recinto donde se presta el servicio. |

| OBSERVACIONES |
|--|
| Puede ser complementada con una leyenda "A XXX m" para su instalación como aviso previo. |

I-15



| | |
|-------------|---------------------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES INFORMATIVAS |
| | SERVICIOS AL USUARIO |
| I-15 | PUNTO DE INFORMACIÓN TURÍSTICA |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|--|---|
| Tiene forma rectangular con fondo azul. El pictograma y las letras son de color blanco. | Se emplea para indicar a los usuarios del camino, el lugar en donde se encuentra el sitio destinado a proveer datos útiles a visitantes o turistas | En el mismo sitio que se pretende señalar |

| OBSERVACIONES |
|--|
| Puede ser complementada con una leyenda "A XXX m" para su instalación como aviso previo. |

I-16



| | |
|-------------|-----------------------------|
| I-16 | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES INFORMATIVAS |
| | SERVICIOS AL USUARIO |
| | TELÉFONO |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|---|---|
| Tiene forma rectangular con fondo azul. El pictograma es de color negro y va sobre un rectángulo de color blanco; y las letras y flechas son de color blanco. | Se emplea para indicar a los usuarios del camino, el lugar en donde se encuentra un aparato telefónico para comunicaciones de emergencia, locales o de larga distancia. | Normalmente se instala al costado de la carretera con una señal de aviso previo (a 1 km de distancia), y se coloca otra señal en el sitio donde existe el aparato telefónico. |

| OBSERVACIONES |
|--|
| Puede ser complementada con una leyenda "A XXX m" para su instalación como aviso previo. |

I-17



| | |
|-------------|-----------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES INFORMATIVAS |
| | SERVICIOS AL USUARIO |
| I-17 | ESTACIÓN DE SERVICIO |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|---|---|
| Tiene forma rectangular con fondo azul. El pictograma negro y va sobre un rectángulo de color blanco; y las letras y flechas son de color blanco. | Se emplea para indicar a los usuarios del camino, el lugar en donde se encuentra una estación de servicio para repostaje de combustibles. | Normalmente se instala al costado de la carretera con una señal de aviso previo (a 1 km de distancia), y se coloca otra señal en el sitio de la estación de servicio. |

| OBSERVACIONES |
|--|
| Puede ser complementada con una leyenda "A XXX m" para su instalación como aviso previo. |

I-18



| | |
|-------------|-----------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES INFORMATIVAS |
| | SERVICIOS AL USUARIO |
| I-18 | SERVICIO MECÁNICO |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|---|---|
| Tiene forma rectangular con fondo azul. El pictograma negro y va sobre un rectángulo de color blanco; y las letras y flechas son de color blanco. | Se emplea para indicar a los usuarios del camino, el lugar en donde se encuentra una estación de servicio mecánico. | Normalmente se instala al costado de la carretera con una flecha indicando el sitio de la estación de servicio. |

| |
|----------------------|
| OBSERVACIONES |
| SIN OBSERVACIONES |

I-19

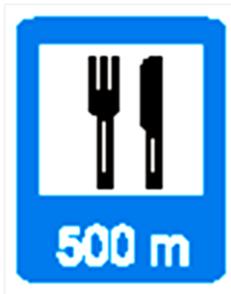


| | |
|-------------|-----------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES INFORMATIVAS |
| | SERVICIOS AL USUARIO |
| I-19 | SERVICIOS HIGIÉNICOS |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|--|--|
| Tiene forma rectangular con fondo azul. El pictograma negro y va sobre un rectángulo de color blanco; y las letras y flechas son de color blanco. | Se emplea para indicar a los usuarios del camino, el lugar en donde se encuentra un sitio con servicios higiénicos de uso público. | Normalmente se instala al costado de la carretera con una flecha indicando el sitio de los servicios higiénicos. |

| |
|----------------------|
| OBSERVACIONES |
| SIN OBSERVACIONES |

I-20



| | |
|-------------|-----------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES INFORMATIVAS |
| | SERVICIOS AL USUARIO |
| I-20 | ALIMENTACIÓN |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|--|--|
| Tiene forma rectangular con fondo azul. El pictograma negro y va sobre un rectángulo de color blanco; y las letras y flechas son de color blanco. | Se emplea para indicar a los usuarios del camino, el lugar en donde se encuentra un sitio con servicio de alimentación al viajero. | Normalmente se instala al costado de la carretera con una flecha indicando el sitio de un restaurante o de venta de comidas. |

| |
|----------------------|
| OBSERVACIONES |
| SIN OBSERVACIONES |

I-21



| | |
|-------------|-----------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES INFORMATIVAS |
| | SERVICIOS AL USUARIO |
| I-21 | HOSPEDAJE |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|--|--|
| Tiene forma rectangular con fondo azul. El pictograma, flechas y letras son de color blanco. | Se emplea para indicar a los usuarios del camino, el lugar en donde se encuentra un sitio con servicio de hospedaje. | Normalmente se instala al costado de la carretera con una flecha indicando el sitio de un hotel u hospedaje. |

| OBSERVACIONES |
|--|
| Puede ser complementada con una leyenda "A XXX m" para su instalación como aviso previo. |



| | |
|------|-----------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES INFORMATIVAS |
| | SERVICIOS AL USUARIO |
| I-22 | AEROPUERTO |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|---|---|
| Tiene forma rectangular con fondo azul. El pictograma negro y va sobre un rectángulo de color blanco; y las letras y flechas son de color blanco. | Se emplea para indicar a los usuarios del camino, el lugar en donde se encuentra un aeropuerto. | Normalmente se instala al costado de la carretera con una flecha indicando el sitio de ingreso a un aeropuerto. |

| OBSERVACIONES |
|--|
| Puede ser complementada con una leyenda "A XXX m" para su instalación como aviso previo. |

I-23



| | |
|-------------|----------------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES INFORMATIVAS |
| | SERVICIOS AL USUARIO |
| I-23 | ESTACIÓN DE FERROCARRILES |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|---|---|
| Tiene forma rectangular con fondo azul. El pictograma negro y va sobre un rectángulo de color blanco; y las letras y flechas son de color blanco. | Se emplea para indicar a los usuarios del camino, el lugar en donde se encuentra una estación o terminal ferroviaria. | Normalmente se instala al costado de la carretera con una flecha indicando el sitio de ingreso a una estación o terminal ferroviaria. |

OBSERVACIONES

Puede ser complementada con una leyenda "A XXX m" para su instalación como aviso previo.

I-24



| | |
|------|-----------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES INFORMATIVAS |
| | SERVICIOS AL USUARIO |
| I-24 | TRANSBORDADOR |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|--|--|
| Tiene forma rectangular con fondo azul. El pictograma negro y va sobre un rectángulo de color blanco; y las letras y flechas son de color blanco. | Se emplea para indicar a los usuarios del camino, el lugar en donde se encuentra un muelle de servicio de transbordadores. | Normalmente se instala al costado de la carretera con una flecha indicando el sitio de ingreso al muelle de transbordadores. |

| OBSERVACIONES |
|--|
| Puede ser complementada con una leyenda "A XXX m" para su instalación como aviso previo. |

I-25



| | |
|-------------|-----------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES INFORMATIVAS |
| | SERVICIOS AL USUARIO |
| I-25 | TRANSPORTE MASIVO |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|--|---|
| Tiene forma rectangular con fondo azul. El pictograma negro y va sobre un rectángulo de color blanco; y las letras y flechas son de color blanco. | Se emplea para indicar a los usuarios del camino, el lugar en donde se encuentra una terminal terrestre de buses o vehículos de transporte masivo. | Normalmente se instala al costado de la carretera con una flecha indicando el sitio de ingreso a la terminal de transporte. |

| OBSERVACIONES |
|--|
| Puede ser complementada con una leyenda "A XXX m" para su instalación como aviso previo. |

I-26



| | |
|-------------|-----------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES INFORMATIVAS |
| | ATRATIVOS TURÍSTICOS |
| I-26 | MUSEO |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|--|--|
| Tiene forma rectangular con fondo azul. El pictograma, las letras y flechas son de color blanco. | Se emplea para indicar a los usuarios del camino, el lugar en donde se encuentra un museo. | Normalmente se instala al costado de la carretera con una flecha indicando el sitio de ingreso al museo. |

| |
|----------------------|
| OBSERVACIONES |
| SIN OBSERVACIONES |

I-27



| | |
|------|-----------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES INFORMATIVAS |
| | ATRATIVOS TURÍSTICOS |
| I-27 | PESCA |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|--|--|
| Tiene forma rectangular con fondo azul. El pictograma, las letras y flechas son de color blanco. | Se emplea para indicar a los usuarios del camino, el lugar en donde se encuentra un sitio de pesca deportiva autorizada. | Normalmente se instala al costado de la carretera con una flecha indicando el sitio de ingreso, al lugar de pesca. |

| |
|----------------------|
| OBSERVACIONES |
| SIN OBSERVACIONES |

I-28



| | |
|-------------|-----------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES INFORMATIVAS |
| | ATRATIVOS TURÍSTICOS |
| I-28 | JUEGOS INFANTILES |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|---|--|
| Tiene forma rectangular con fondo azul. El pictograma, las letras y flechas son de color blanco. | Se emplea para indicar a los usuarios del camino, el lugar en donde se encuentra un sitio de juegos infantiles. | Normalmente se instala al costado de la carretera con una flecha indicando el sitio de ingreso, al lugar de juegos infantiles. |

| |
|----------------------|
| OBSERVACIONES |
| SIN OBSERVACIONES |

I-29



| | |
|-------------|-----------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES INFORMATIVAS |
| | ATRATIVOS TURÍSTICOS |
| I-29 | MONUMENTO NACIONAL |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|--|--|
| Tiene forma rectangular con fondo azul. El pictograma, las letras y flechas son de color blanco. | Se emplea para indicar a los usuarios del camino, el lugar en donde se encuentra un monumento nacional de interés turístico. | Normalmente se instala al costado de la carretera con una flecha indicando el sitio de ingreso, al lugar del monumento nacional. |

| |
|----------------------|
| OBSERVACIONES |
| SIN OBSERVACIONES |

I-30



| | |
|-------------|-----------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES INFORMATIVAS |
| | ATRATIVOS TURÍSTICOS |
| I-30 | ZOOLOGICO |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|--|---|
| Tiene forma rectangular con fondo azul. El pictograma, las letras y flechas son de color blanco. | Se emplea para indicar a los usuarios del camino, el lugar en donde se encuentra un zoológico. | Normalmente se instala al costado de la carretera con una flecha indicando el sitio de ingreso, al lugar del zoológico. |

| |
|----------------------|
| OBSERVACIONES |
| SIN OBSERVACIONES |

I-31



| | |
|-------------|-----------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES INFORMATIVAS |
| | ATRATIVOS TURÍSTICOS |
| I-31 | ARTESANIA |



| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|--|---|
| Tiene forma rectangular con fondo azul. El pictograma, las letras y flechas son de color blanco. | Se emplea para indicar a los usuarios del camino, el lugar en donde se encuentra un sitio de exhibición y venta de artesanías. | Normalmente se instala al costado de la carretera con una flecha indicando el sitio de ingreso, al lugar de exhibición y venta de artesanías. |

| OBSERVACIONES |
|----------------------|
|----------------------|

| |
|---|
| En sitios donde sea reconocible y relevante la producción del tejido paraguayo denominado "Ñanduti", se podrá utilizar el pictograma alterno. |
|---|

I-32



| | |
|-------------|-----------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES INFORMATIVAS |
| | ATRATIVOS TURÍSTICOS |
| I-32 | IGLESIA |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|---|---|
| Tiene forma rectangular con fondo azul. El pictograma negro va sobre un rectángulo blanco; las letras y flechas son de color blanco. | Se emplea para indicar a los usuarios del camino, el lugar en donde se encuentra una iglesia. | Normalmente se instala al costado de la carretera con una flecha indicando el sitio de ingreso, al lugar de la iglesia. |

| |
|----------------------|
| OBSERVACIONES |
| SIN OBSERVACIONES |

I-33



| | |
|-------------|-----------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES INFORMATIVAS |
| | ATRATIVOS TURÍSTICOS |
| I-33 | ZONA DE CAMPING |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|--|--|
| Tiene forma rectangular con fondo azul. El pictograma, las letras y flechas son de color blanco. | Se emplea para indicar a los usuarios del camino, el lugar en donde se encuentra una zona autorizada para acampar. | Normalmente se instala al costado de la carretera con una flecha indicando el sitio de ingreso a la zona de camping. |

| |
|----------------------|
| OBSERVACIONES |
| SIN OBSERVACIONES |

I-34



| | |
|-------------|-----------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES INFORMATIVAS |
| | ATRATIVOS TURÍSTICOS |
| I-34 | PLAYA |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|---|--|
| Tiene forma rectangular con fondo azul. El pictograma, las letras y flechas son de color blanco. | Se emplea para indicar a los usuarios del camino, el lugar en donde se encuentra una playa autorizada al público. | Normalmente se instala al costado de la carretera con una flecha indicando el sitio de ingreso a la playa. |

| |
|----------------------|
| OBSERVACIONES |
| SIN OBSERVACIONES |

I-35



| | |
|------|-----------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES INFORMATIVAS |
| | OTRAS SEÑALES |
| I-35 | ZONA MILITAR |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|--|---|
| Tiene forma rectangular con fondo azul. El pictograma negro va en un rectángulo blanco; las letras y flechas son de color blanco. | Se emplea para indicar a los usuarios del camino, el lugar en donde se encuentra una zona donde se ubica un establecimiento militar. | Normalmente se instala al costado de la carretera con una flecha indicando el sitio de ingreso a la zona militar. |

| OBSERVACIONES |
|--|
| Puede ser complementada con una leyenda "A XXX m" para su instalación como aviso previo. |

I-36



| | |
|------|---|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES INFORMATIVAS |
| | OTRAS SEÑALES |
| I-36 | ZONA DE PARQUEO Y ZONA ESPECIAL DE PARQUEO |



| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|--|--|
| Tiene forma rectangular con fondo azul. El pictograma negro va en un rectángulo blanco; las letras y flechas son de color blanco. | Se emplea para indicar a los usuarios del camino, el lugar en donde se encuentra una zona donde está permitido parquear vehículos. | Normalmente se instala al costado de la carretera con una flecha indicando el sitio de ingreso a la zona de parqueo. |

| |
|----------------------|
| OBSERVACIONES |
| SIN OBSERVACIONES |

I-37



| | |
|-------------|-----------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES INFORMATIVAS |
| | OTRAS SEÑALES |
| I-37 | PARADA DE BUSES |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|---|---|
| Tiene forma rectangular con fondo azul. El pictograma negro va en un rectángulo blanco; las letras y flechas son de color blanco. | Se emplea para indicar a los usuarios del camino, el lugar en donde se encuentra una parada de buses. | Normalmente se instala al costado de la carretera con una flecha indicando el sitio de parada de ómnibus. |

| OBSERVACIONES |
|---|
| Se recomienda que sea complementada con señalización horizontal adecuada. |

I-38



| | |
|-------------|---------------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES INFORMATIVAS |
| | OTRAS SEÑALES |
| I-38 | ESTACIONAMIENTO DE TAXIS |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|--|--|
| Tiene forma rectangular con fondo azul. El pictograma negro va en un rectángulo blanco; las letras y flechas son de color blanco. | Se emplea para indicar a los usuarios del camino, el lugar en donde se encuentra estacionamiento de taxis. | Normalmente se instala al costado de la carretera con una flecha indicando el sitio de estacionamiento de taxis. |

| OBSERVACIONES |
|--|
| Se recomienda que sea complementada con señalización horizontal adecuada |

I-39



| | |
|-------------|-----------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES INFORMATIVAS |
| | OTRAS SEÑALES |
| I-39 | VÍA PARA CICLISTAS |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|---|--|
| Tiene forma rectangular con fondo azul. El pictograma negro va en un rectángulo blanco; las letras y flechas son de color blanco. | Se emplea para indicar a los usuarios del camino, el lugar en donde se encuentra una vía para uso exclusivo de ciclistas. | Normalmente se instala al costado de la carretera con una flecha indicando la existencia de la vía de ciclistas. |

| OBSERVACIONES |
|---|
| Se recomienda que sea complementada con señalización horizontal adecuada. |

I-40



| | |
|-------------|-----------------------------|
| I-40 | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES INFORMATIVAS |
| | OTRAS SEÑALES |
| I-40 | CRUCE PEATONAL |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|---|--|
| Tiene forma rectangular con fondo azul. El pictograma negro va en un rectángulo blanco; las letras y flechas son de color blanco. | Se emplea para indicar a los usuarios del camino, el lugar en donde se encuentra un cruce peatonal. | Normalmente se instala al costado de la carretera con una flecha indicando la existencia de un cruce peatonal. |

| OBSERVACIONES |
|---|
| Se recomienda que sea complementada con señalización horizontal adecuada. |

I-41



| | |
|-------------|-----------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES INFORMATIVAS |
| | OTRAS SEÑALES |
| I-41 | DISCAPACITADOS |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|---|---|
| Tiene forma rectangular con fondo azul. El pictograma negro va en un rectángulo blanco; las letras y flechas son de color blanco. | Se emplea para indicar a los usuarios del camino, el lugar en donde se encuentra un sitio o sector de uso preferente de discapacitados (parqueo, cruce de vía, rampas especiales, etc). | Normalmente se instala al costado de la carretera con una flecha indicando la existencia de un sitio de uso preferente de discapacitados. |

| OBSERVACIONES |
|---|
| Se recomienda que sea complementada con señalización horizontal adecuada. |

I-42



| | |
|-------------|-----------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES INFORMATIVAS |
| | OTRAS SEÑALES |
| I-42 | CAMBIO DE MONEDA |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|---|--|
| Tiene forma rectangular con fondo azul. El pictograma, las letras y flechas son de color blanco. | Se emplea para indicar a los usuarios del camino, el lugar en donde se encuentra un sitio autorizado de cambio de moneda. | Normalmente se instala al costado de la carretera con una flecha indicando un sitio de cambio de moneda. |

| OBSERVACIONES |
|---|
| Se recomienda que sea complementada con señalización horizontal adecuada. |

I-43



| | |
|-------------|-----------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES INFORMATIVAS |
| | OTRAS SEÑALES |
| I-43 | MUELLE |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|--|---|
| Tiene forma rectangular con fondo azul. El pictograma, las letras y flechas son de color blanco. | Se emplea para indicar a los usuarios del camino, el lugar en donde se encuentra un sitio o sector de muelles marítimos o lacustres. | Normalmente se instala al costado de la carretera con una flecha indicando el sitio de muelles. |

| |
|----------------------|
| OBSERVACIONES |
| SIN OBSERVACIONES |



| | |
|-------------|-----------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES INFORMATIVAS |
| | OTRAS SEÑALES |
| I-44 | BIENES ARQUEOLÓGICOS |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|---|--|
| Tiene forma rectangular con fondo azul. El pictograma, las letras y flechas son de color blanco. | Se emplea para indicar a los usuarios del camino, el lugar en donde se encuentra un sitio de exhibición de bienes arqueológicos o una zona de ruinas arqueológicas. | Normalmente se instala al costado de la carretera con una flecha indicando el sitio de bienes arqueológicos. |

| |
|----------------------|
| OBSERVACIONES |
| SIN OBSERVACIONES |

I-45



| | |
|-------------|-----------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES INFORMATIVAS |
| | OTRAS SEÑALES |
| I-45 | POLIDEPORTIVO |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|--|--|
| Tiene forma rectangular con fondo azul. El pictograma, las letras y flechas son de color blanco. | Se emplea para indicar a los usuarios del camino, el lugar en donde se encuentra un sitio de prácticas deportivas múltiples. | Normalmente se instala al costado de la carretera con una flecha indicando el sitio del polideportivo. |

| |
|----------------------|
| OBSERVACIONES |
| SIN OBSERVACIONES |

I-46



| | |
|-------------|-----------------------------|
| I-46 | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES INFORMATIVAS |
| | OTRAS SEÑALES |
| I-46 | MIRADOR |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|--|--|
| Tiene forma rectangular con fondo azul. El pictograma, las letras y flechas son de color blanco. | Se emplea para indicar a los usuarios del camino, el lugar en donde se encuentra un mirador. | Normalmente se instala al costado de la carretera con una flecha indicando el sitio del mirador. |

| OBSERVACIONES |
|-------------------|
| SIN OBSERVACIONES |

I-47



| | |
|-------------|-----------------------------|
| | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES INFORMATIVAS |
| | OTRAS SEÑALES |
| I-47 | ALQUILER DE AUTOS |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|---|---|
| Tiene forma rectangular con fondo azul. El pictograma, las letras y flechas son de color blanco. | Se emplea para indicar a los usuarios del camino, el lugar en donde se encuentra un sitio de alquiler de autos. | Normalmente se instala al costado de la carretera con una flecha indicando el sitio de alquiler de autos. |

| OBSERVACIONES |
|--------------------------|
| SIN OBSERVACIONES |

I-48



| | |
|-------------|-----------------------------|
| I-48 | CLASIFICACIÓN |
| | SEÑALES INFORMATIVAS |
| | OTRAS SEÑALES |
| I-48 | PEAJE |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|---|---|
| Tiene forma rectangular con fondo azul. El pictograma, las letras y flechas son de color blanco. | Se emplea para indicar a los usuarios del camino, el lugar en donde se encuentra un sitio de alquiler de autos. | Normalmente se instala al costado de la carretera con una flecha indicando el sitio de alquiler de autos. |

| OBSERVACIONES |
|---|
| <p>Quando se incluye una leyenda debajo del pictograma, el contenido mínimo de la misma será: "PEAJE A XXX m"</p> <p>Se recomienda que la distancia entre la señal informativa y el sitio de cobro de peaje sea como mínimo de 500 m.</p> |

104.04 DISPOSITIVOS VERTICALES DE CANALIZACIÓN



Los dispositivos de canalización tienen por objetivo guiar y advertir al usuario en la conducción, respecto de los bordes de la plataforma de un camino durante la noche o en condiciones de escasa visibilidad, o mostrar dos direcciones divergentes posibles de circulación en una vía unidireccional, o mostrar la dirección de una curva, cuya geometría imponga una restricción en la velocidad de circulación. Se codifican con las letras DC.

104.04.1 CONFORMACIÓN FÍSICA

Son dispositivos de formas diversas, de dimensiones y posición variables, según el tipo de señal conforme se describe en los puntos siguientes.

104.04.2 SIGNIFICADO

Advierten la proximidad de una circunstancia o variación de la normalidad de la vía que puede resultar sorpresiva o peligrosa a la circulación. En general imparten directivas, pero ante una advertencia se debe adoptar una actitud o conducta adecuada. Sin embargo, existen algunos dispositivos que contienen señales reglamentarias de cumplimiento obligatorio

104.04.3 UBICACIÓN

La señal deberá ser instalada antes o adyacente al riesgo a prevenir, a una distancia tal del objeto al que hace referencia, de modo que el conductor pueda distinguir claramente el objeto o percibir el riesgo señalado, y eventualmente detenerse (aunque la detención no sea necesaria para superarlo).

104.04.4 COLORES

Los colores a utilizar corresponden en general a la señalización preventiva, es decir amarillo y negro. Sin embargo, existen algunos dispositivos que por su función específica contienen colores correspondientes a señales reglamentarias (blanco y rojo), y a señales informativas blanco y azul).

104.04.5 CLASIFICACIÓN.

Los dispositivos de canalización, de acuerdo a su función, se clasifican en:

- Señales de Guía.
- Señales "PARE" portátiles.

En la Figura 104.25 se puede apreciar, en forma resumida, algunos de los tipos de señales indicadas anteriormente.

DISPOSITIVOS VERTICALES DE CANALIZACIÓN

SEÑALES DE GUÍA



DC-01

Hito de arista



DC-02

Hito de vértice



DC-03

Delineador



DC-04

Direccional simple



DC-05

Direccional doble



DC-06

Delineador vertical



DC-07

Delineador de obstáculos

FIGURA 104.25 EJEMPLOS DE DISPOSITIVOS VERTICALES DE CANALIZACIÓN

104.04.6 FORMAS Y TAMAÑOS.

Las formas y tamaños de estos dispositivos dependen de su ubicación y de su función específica. Ver Capítulo 105 (Diseño de las Señales Verticales).

104.04.7 CRITERIOS DE USO.**104.04.7 (a) Hitos de arista**

Longitudinalmente, estos hitos de arista se instalarán cada 50 m, excepto en aquellos tramos rectos demarcados con línea discontinua que tenga una longitud mayor o igual a 300 m, donde se dispondrán cada 100 m.

En curvas amplias de gran desarrollo que no cuenten con barreras de contención o delineadores se podrán instalar a distancias de 25 m.

El emplazamiento transversal de estos hitos de arista en terraplenes y cortes sin cuneta, se realizará al término del sobreancho de compactación. En aquellos sectores con cuneta profunda o no montable el hito se instalará en la banquina, inmediatamente antes de la cuneta. En cambio, cuando se presenten cordones o cordones con zarpa montables, el hito de arista se instalará inmediatamente tras el cordón.

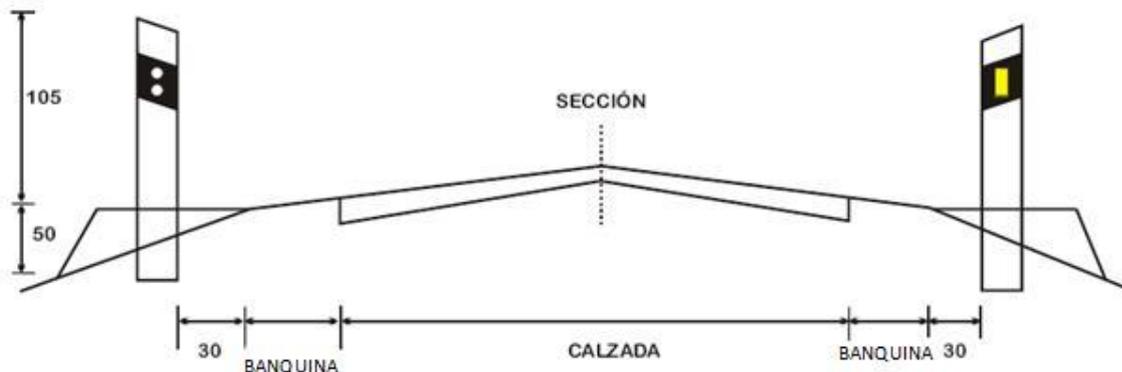
En túneles estos hitos de arista se dispondrán en ambos márgenes de la calzada cada 5 m los primeros 25 m y luego cada 10 m los siguientes 50 m, para continuar en el resto del túnel cada 20 m. Igual tratamiento se deberá hacer en el sentido opuesto en calzada bidireccional.

Los hitos de arista se instalarán de tal forma que, la distancia entre los planos horizontales generados por la cota de rasante y el punto central del elemento retrorreflectante esté comprendida entre 0,50 y 0,60 m.

Se instalarán con un ángulo convergente hacia el camino. Este será de 165° para el hito del lado derecho y 15° para el hito del lado izquierdo. Ver figura 104.26.

Los hitos de arista se podrán instalar directamente en el terreno mediante excavación, colocación del pasador transversal, relleno y compactación, o utilizando un bloque de fundación de hormigón prefabricado. También se podrán instalar mediante perforación y adhesivo, o apernados sobre una base especial.

Sólo se usarán hitos de arista del tipo flexible (tubular, nervada, etc.) y excepcionalmente, se podrán usar del tipo no flexible cuando el camino tenga controlado el acceso de los peatones.



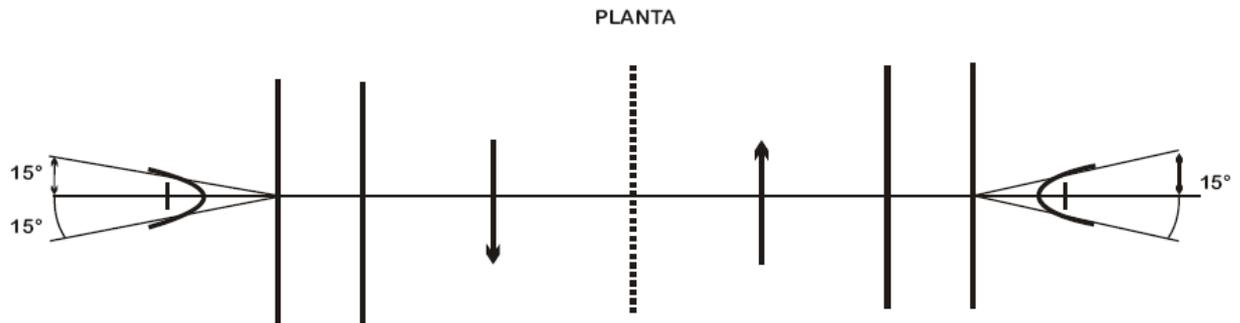


FIGURA 104.26 UBICACIÓN DE LOS HITOS DE ARISTA (Medidas en cm)

104.04.7 (b) Hitos de vértice

Se instalarán en todas las divergencias de pistas paralelas unidireccionales, al término de la demarcación tipo achurado en V divergente, debe quedar emplazado simétricamente sobre la proyección de la línea imaginaria que une los vértices del achurado en V.

La selección de la dimensión del hito de vértice debe realizarse según la importancia geométrica de la divergencia, para vías primarias y secundarias serán de diámetro 1,5 a 2,0 m y para vías terciarias de 0,8 a 1,0 m.

Los hitos de vértice deberán quedar estables y bien afianzados, pudiendo para este fin rellenarse con arena. En el caso que estos elementos sean metálicos, éstos podrán afianzarse mediante tres postes metálicos ubicados dos en los extremos y uno en el centro.

104.04.7 (c) Delineadores

Se recomienda instalar hitos delineadores en aquellas islas cuya visualización no sea fácil y oportuna, ya sea por su diseño o por condiciones geométricas propias del camino. Estos hitos se instalarán preferentemente sobre el borde de la isla, cuidando de disponer el número suficiente de hitos que en los emplazamientos escogidos, permitan al usuario, sin duda alguna, reconocer su contorno y la canalización señalada.

Igual criterio se utilizará al emplazar estos hitos delineadores junto o sobre los bordes de obstáculos que signifiquen peligro a los conductores, por ejemplo, desniveles en convergencias de pistas, bordes de bandejes en plazas de peaje, etc.

Excepcionalmente, estos hitos se podrán instalar como complemento a la demarcación tipo achurado en V, definida para las divergencias, sólo si estos elementos no constituyen un obstáculo visual para el hito de vértice. Si su instalación es aplicable, el primer hito delineador se dispondrá en el vértice de la primera V, para luego continuar su emplazamiento en ambos extremos de las V impares.

También se recomienda la instalación de los hitos delineadores, en demarcaciones tipo achurado en separación de flujos, cuidando que su disposición señalice claramente el contorno de la demarcación horizontal.

104.04.7 (d) Direccionales**104.04.7 (d1) Direccionales simples**

Los delineadores direccionales simples se dispondrán para ayudar al usuario a visualizar el desarrollo de toda curva, a la derecha o a la izquierda, cuya geometría imponga una restricción en la velocidad de circulación desde 5 km/h y hasta 20 km/h, respecto a la velocidad asociada a las condiciones generales del tramo donde se ubica la curva.

También se dispondrán estos elementos en aquellas curvas, cuya relación radio - desarrollo o pendiente de acceso, motive una conducción forzada, a pesar que el radio de la curva sea mayor o corresponda con aquel que establece la velocidad señalizada para el tramo donde se ubica la curva, de acuerdo a los siguientes criterios de instalación.

Se instalarán delineadores direccionales simples, en aquellas curvas cuyo ángulo de deflexión sea mayor a 40g (= 36° sexagesimales) y el radio de curvatura sea menor o igual a los indicados en la tabla 104.8.

TABLA 104.8 CRITERIOS DE INSTALACIÓN DIRECCIONALES SIMPLES

| VELOCIDAD DEL TRAMO (km/h) | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
|----------------------------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| IRadio (m) ≤ | 65 | 80 | 105 | 150 | 205 | 240 | 330 | 400 |

No obstante lo anterior, se instalarán delineadores direccionales simples en aquellas curvas cuyo ángulo de deflexión sea mayor a 30g (= 27° sexagesimales) y sean antecedidas por una pendiente cuya magnitud sea mayor a 4%, y además, se verifique la siguiente condición:

$$L i \geq 20$$

Donde:

L= Longitud del tramo adyacente con pendiente uniforme (m).

i = Pendiente del tramo adyacente (en tanto por uno).

En estos casos (verificación por pendientes), deberán colocarse delineadores direccionales en aquellas curvas cuyo radio sea menor o igual a los indicados en tabla anterior, pero considerando el valor correspondiente a la velocidad del tramo incrementado en 10 km/h. Los delineadores proyectados según este criterio deberán colocarse sólo enfrentados al sentido de la pendiente.

Los delineadores direccionales simples se instalarán en el borde externo de la curva, al término de la banquina o tras las soleras o cunetas si las hay, con su placa perpendicular a la visual del conductor. Se dispondrán, a lo largo de la curva de tal forma que la visual del conductor siempre aprecie como mínimo tres delineadores, a una altura aproximada de 0,75 m para la base de la placa. Ver figura 104.27.

Cuando estos delineadores deban instalarse en una curva que cuente con barrera de contención, éstos se ubicarán tras la barrera, cuidando que no se afecte la visibilidad de ningún elemento.

La cantidad de delineadores a instalar será el calculado por el cociente entre el desarrollo de la curva circular y el espaciamento, aproximado al entero superior.

El espaciamento se obtendrá de la relación:

—

Donde:

E = Espaciamento.

R =Radio de curvatura.

La cantidad de delineadores calculados será distribuida de forma tal, que el primero se ubicará en el P.C. y el último en el F.C. de la curva circular, instalando los restantes en forma equidistante entre estos dos puntos. Se aceptará una tolerancia de hasta 25% en el distanciamiento entre delineadores direccionales, debiendo siempre quedar visibles para el conductor a lo menos 3 de ellos.

En el caso de curvas con enlaces clotoidales, la cantidad de delineadores será calculada por el mismo procedimiento anterior, salvo que se adicionará un delineador antes del P.C. y otro después del F.C., manteniendo el mismo espaciamento de los dispuestos en el desarrollo de la curva circular.

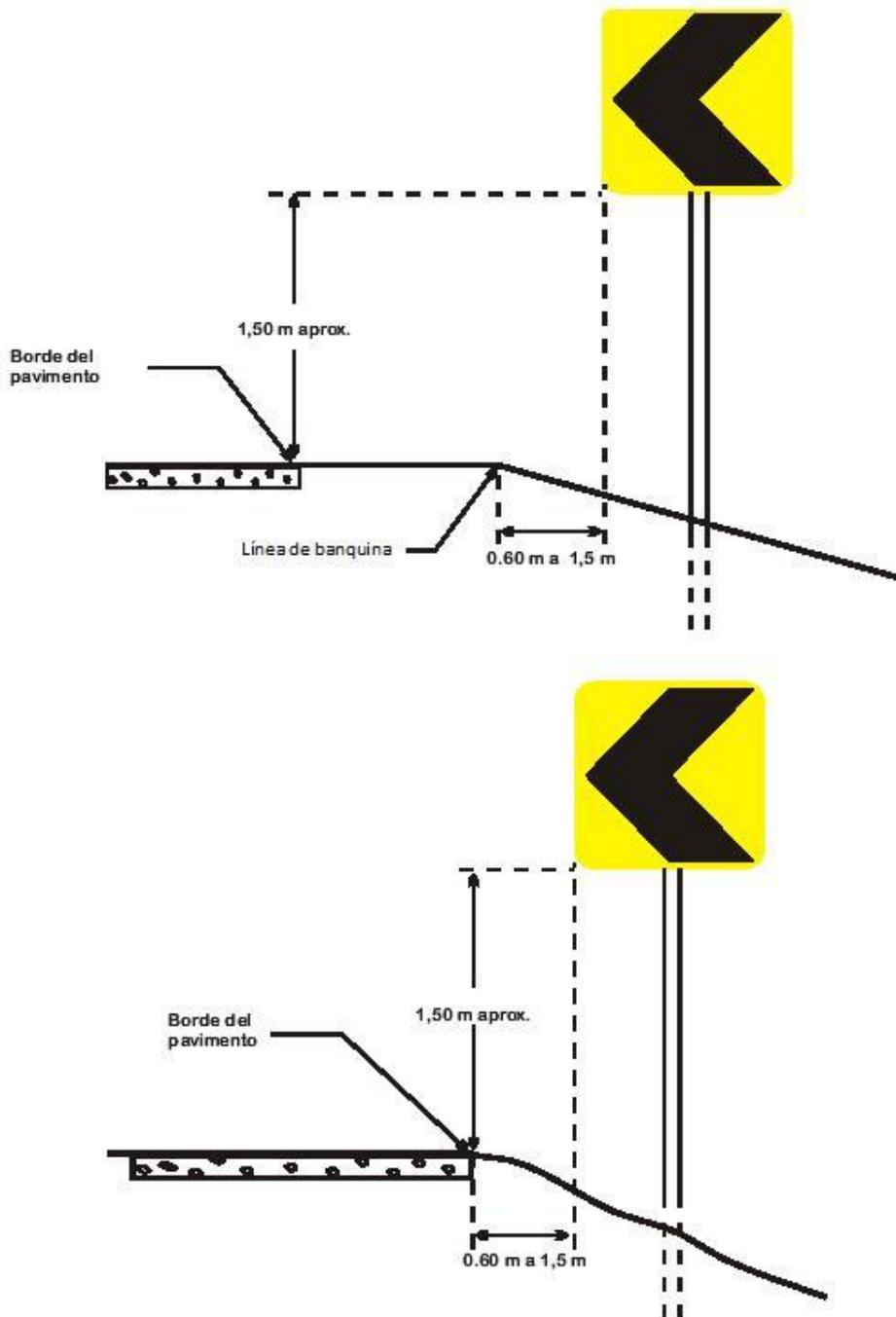


FIGURA 104.27 UBICACIÓN DE LOS DIRECCIONALES

104.04.7 (d2) Direccionales dobles

Sólo se dispondrán para advertir y ayudar al usuario a visualizar el desarrollo de toda curva, señalizada como curva cerrada o que imponga una restricción en la velocidad de circulación de más de 20 km/h, respecto a la velocidad asociada a las condiciones generales del sector donde se ubica la curva. Sus dimensiones y diagramación están definidas en el Capítulo 105.

Cuando estos delineadores deban instalarse en una curva que cuente con barrera de contención, entonces estos se ubicarán tras la barrera, cuidando que no se afecte la visibilidad de ningún elemento. La cantidad de delineadores a instalar se calculará de manera similar a lo indicado en 104.04.7 (d1) Direccionales Simples.

104.04.7 (e) Delineadores verticales

Se instalarán junto al elemento que constituye el obstáculo adyacente, por ejemplo: muros, guardarruedas, pasillos de puentes, muros de túneles, bandejones en plazas de peaje o pesaje, postación, etc.

También se podrán instalar estos delineadores, cuando el camino a pesar de contar con una adecuada geometría, que no obligue al emplazamiento de elementos de contención, presente condiciones que conlleven peligro para la conducción, tales como terraplenes de mediana altura en trazados rectos, terraplenes situados en zonas inundadas, etc.. En estos casos, su instalación se realizará cada 25 m, reemplazando la colocación de los correspondientes hitos de arista.

Si en el tramo donde se dispongan estos delineadores verticales, correspondiera ubicar el balizado de la ruta, esta información se pondrá sobre uno de estos elementos, debiendo por consiguiente, ajustarse el emplazamiento del conjunto de delineadores para cumplir además con el distanciamiento indicado. Estos delineadores también se instalarán en las transiciones correspondientes a término de pistas de circulación, a 0,50 m del borde externo de la banquina o del borde de la calzada.

104.04.7 (f) Delineadores de obstáculos

Se instalarán junto al elemento que constituye el obstáculo en el sentido en que circula, por ejemplo: islas, cantos de muros, pilares de puentes, ingreso a túneles, pilares en plazas de peaje o pesaje, comienzo de postes en islas separadoras, etc.

El tipo de señal (unidireccional o bidireccional) será aplicado de acuerdo a los sentidos de circulación de las vías a señalizar. Ver figura 104.28.

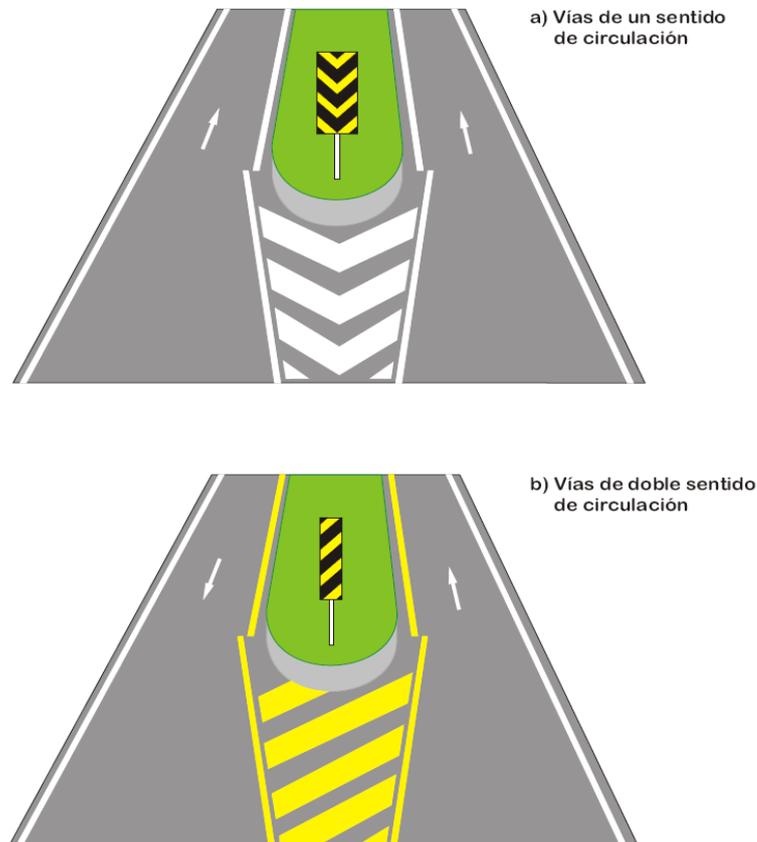


FIGURA 104.28 USO DE LOS DELINEADORES DE OBSTÁCULOS

104.04.7 (g) Captafaros

Los captafaros son delineadores que se ubican sobre las defensas laterales, metálicas o de concreto, que se ubican en los tramos de vía en donde existen peligros potenciales de accidente por la geometría del lugar o por el desarrollo de altas velocidades por parte de los conductores.

Se utilizan principalmente en curvas peligrosas o en tangentes con terraplenes altos o plataformas en cornisa. Los captafaros que se ubiquen en vías con doble sentido de circulación deberán tener caras reflectivas en ambas caras.

Estos elementos serán fabricados en lámina galvanizada calibre 22 y sobre sus caras frontales se adherirán franjas de lámina reflectiva tipo III o de características superiores. Los captafaros se sujetarán a la defensa mediante tornillos y puntos de soldadura. Las dimensiones de estos dispositivos son las que se muestran en las figuras 104.29 y 104.30.

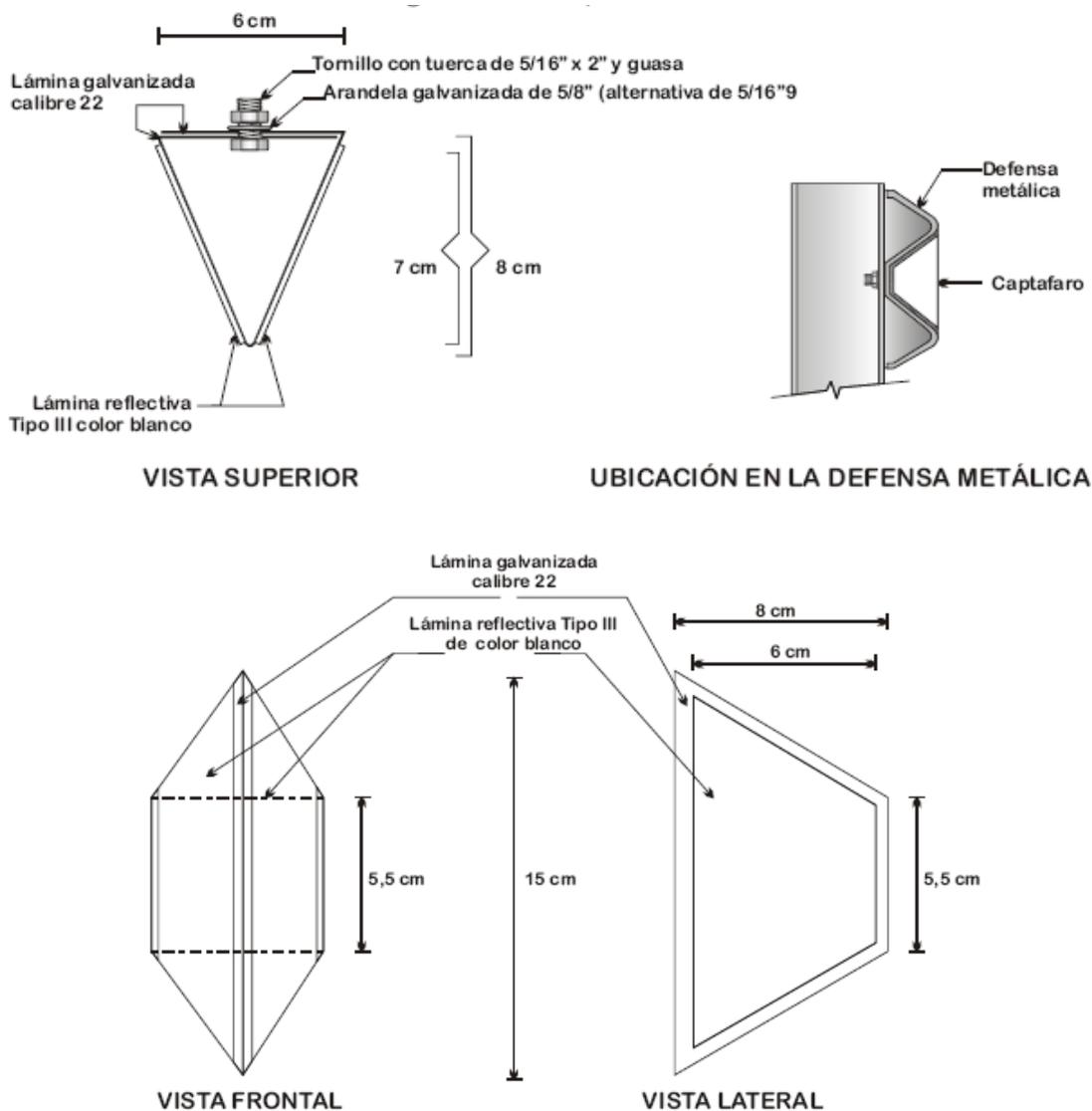


FIGURA 104.29 CAPTAFAROS. VISTAS Y MONTAJE

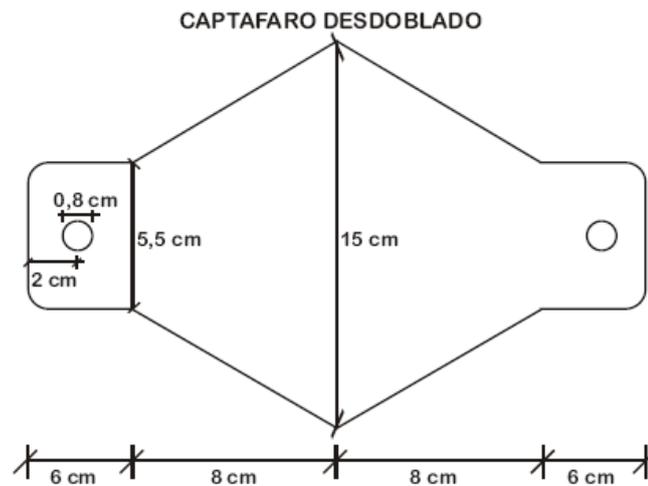


FIGURA 104.30 CAPTAFAROS. DESARROLLO

104.04.7 (h) Señales portátiles "PARE"

Su propósito es el obligar a los conductores a detener totalmente su vehículo en un lugar en donde se exhibe la señal, con el fin de permitir el paso seguro de grupos de peatones, cuando estos se deben desplazar sobre una vía en casos como manifestaciones, procesiones o grupos de escolares.

Sus características de diseño serán las mismas de la señal de "PARE" (R-01), con un tamaño correspondiente a un octágono inscrito en una circunferencia de 45 cm de diámetro, fabricado en lámina reflectiva Tipo I, con tablero en madera, plástico, aluminio o cualquier otro tipo de material liviano. Para sostener verticalmente la señal, se fijará a ésta un vástago o mango de características similares a las del tablero. Ver figura 104.31.

El uso de la señal corresponderá a personal calificado y adiestrado en normas de tránsito, que esté previamente autorizado por las autoridades competentes.



FIGURA 104.31 SEÑAL PORTÁTIL "PARE"

104.05 BARRERAS PARA TRÁFICO

Aunque las barreras de seguridad no son elementos de la señalización vial, generalmente su diseño y especificaciones técnicas son tratados en documentos técnicos especializados. En este acápite se hará referencia exclusivamente a las barreras conocidas como barreras para tráfico, destinadas exclusivamente a contener vehículos errantes. No se incluyen barandas peatonales, ya que este tipo de estructuras suele estar incluido en otras estructuras mayores (pasarelas, puentes y otras).

Este acápite tiene la intención de proporcionar al proyectista una serie de guías para ayudarlo en la aplicación, selección y diseño de barreras de tráfico, y no debería considerarse como un sustituto para un acertado juicio ingenieril en el tratamiento o remoción de obstáculos peligrosos.

Existe una gran variedad de diseños en uso actual, y la aplicación de barreras y los criterios varían entre las diferentes autoridades de carreteras. Este capítulo, brinda en un solo documento, el diseño de barreras con un conjunto de criterios y recomendaciones de alcance suficiente para permitir su aplicación en todo el país, tomando en cuenta la diversidad de condiciones de terreno y entornos encontrados.

Si un obstáculo es un peligro potencial, el tratamiento más deseable es remover el obstáculo, acompañado siempre de otras consideraciones como ser costo e impacto ambiental, que hagan aceptable la remoción. Alternativamente, la gravedad de un accidente causado por el obstáculo puede ser reducida por algunos medios como soportes rompibles, o se puede proteger del obstáculo al tráfico por medio de una barrera, que en sí misma puede representar un peligro potencial.

La intención primaria de las barreras es reducir la gravedad de las lesiones a los ocupantes de un vehículo a causa de una colisión con objetos, otros peligros u otros vehículos. Una vez que se instala una barrera, el accidente ya está en progreso. Por lo tanto, el propósito de una barrera no es prevenir el accidente, sino minimizar su gravedad.

Las barreras centrales son instaladas para evitar que los vehículos crucen la parte media de la plataforma, e impacten al tráfico que circula en la dirección opuesta, y para proteger al tráfico de los objetos fijos en el separador central, como ser postes de iluminación y pilares de puentes. Alternativamente, la reducción de la posibilidad de cruce del separador central puede ser lograda con la construcción de un separador central más ancho.

El objetivo de las barreras longitudinales es desviar un vehículo errante lejos del peligro en forma controlada con una reducción mínima de velocidad, reducción de lesiones a los pasajeros, y de daños al vehículo.

Este acápite incluye la aplicación de atenuadores de impacto, conocidos también como atenuadores de energía, que son barreras utilizadas para proteger a los pasajeros de un vehículo de golpes directos contra un objeto fijo en un impacto frontal. El objetivo del atenuador de energía es reducir la tasa de cambio de velocidad mientras el vehículo está desacelerando hasta la condición de parado, de forma de minimizar las lesiones a los ocupantes del vehículo.

Las barreras de tráfico tratadas en este acápite son las más utilizadas en la actualidad, sin embargo, otros sistemas no incluidos en este capítulo están en uso en varios países, y pueden ser considerados.

Las barreras de tráfico tienen la intención principal de ofrecer alguna protección a los ocupantes de vehículos de pasajeros (vehículos pequeños), y son de valor limitado para vehículos más grandes como camiones o buses; sin embargo, algunos sistemas han sido desarrollados para establecer un beneficio significativo para estas clases de vehículos.

Las dimensiones mostradas en este acápite son típicas y no representan necesariamente un mínimo o un máximo, a menos que así sea establecido. A través de varios países se han encontrado variaciones en dimensiones que reflejan condiciones locales, requerimientos y aplicaciones.

Con el fin de establecer una metodología para su ubicación y ejecución, se exponen a continuación algunos criterios básicos que rigen su instalación en la vía.

104.05.1 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

Barreras / Barreras para tráfico: Es un elemento de protección colocado entre el tráfico y un peligro potencial, destinado a minimizar lesiones a los ocupantes de un vehículo en la eventualidad que un vehículo errante deje la ruta normal de viaje.

Barrera longitudinal: Es una barrera ubicada adyacente a la plataforma vial, orientada a contener a un vehículo que abandone la ruta normal de viaje, redireccionándolo.

Atenuador de energía: Es una barrera ubicada al frente de un objeto fijo con la intención de reducir lesiones en un eventual impacto frontal.

Barrera lateral: Es una barrera longitudinal colocada adyacente al borde derecho de un camino para evitar que un vehículo deje el camino desde el momento que encuentra un peligro.

Barrera de separador central: Es una barrera longitudinal colocada en el separador central para evitar que un vehículo cruce el separador central y colisione con el tráfico de dirección contraria, o para proteger el vehículo de un objeto fijo en el separador central.

Riel de guía / Baranda: Es una barrera longitudinal en forma general de postes y barandas. Los términos baranda de guía y baranda son sinónimos.

Barrera flexible: Es una forma de barrera longitudinal que tiene el objetivo de redireccionar un vehículo errante por tensión y flexión de un riel, usualmente compuesto de un sistema instalado de cables tensionados.

Barrera semirrígida: Es una forma de barrera longitudinal que tiene el objetivo de redireccionar un vehículo errante por tensión y flexión de un riel en un sistema de postes y rieles o un perfil canasta longitudinal.

Barrera rígida: Es una forma de barrera longitudinal que tiene el objetivo de redireccionar un vehículo errante con una deflexión mínima en el sistema de barrera, y usualmente consiste en una masa continua de concreto.

Obstáculo: Un objeto fijo que podría causar lesiones graves a los ocupantes de un vehículo que se encontrara con el mismo.

Peligro: Cualquier obstáculo u otra forma, como ser un relleno, un cuerpo de agua de profundidad mayor a 50 cm, que podría causar lesiones graves a los ocupantes de un vehículo que se encuentre con el mismo.

Tratamiento de extremo: El método por el cual el extremo de una barrera expuesta al tráfico es tratado para minimizar su peligrosidad.

Transición: Un método por el cual un cambio en el tipo de barrera longitudinal proporciona protección continua para los vehículos errantes.

Zona libre: Es el área inmediatamente adyacente a la plataforma vial que está libre de riesgos y que puede ser utilizada por los vehículos errantes.

Criterio: Es un criterio que identifica una necesidad eventual para la instalación de una barrera de tráfico.

Retiro desde el borde: Es una distancia sobre la cual un objeto ubicado a un lado de la plataforma no será percibido como una amenaza por un conductor, al punto de cambiar de carril o su velocidad.

Distancia de alejamiento: Es la distancia paralela al camino, medida a partir del objeto hasta el punto de invasión del vehículo. Esta distancia varía con la velocidad de diseño y volumen del tráfico.

Poste: El poste actúa como soporte de la barrera y elemento de inserción en el terreno.

Separador: El separador es el elemento de unión entre la barrera y el poste de sujeción. Su función principal es separar las ruedas del vehículo del poste durante el impacto, evitando que el vehículo se enganche y gire sobre sí mismo. Permite además mantener la barrera a una altura casi constante y en contacto con el vehículo, a medida que los postes se van inclinando, disminuyendo el riesgo de que el vehículo supere la defensa metálica.

Placa de respaldo: Tramo de defensa metálica que se coloca detrás de la defensa en los postes donde no se traslapan dos tramos de defensa (postes intermedios).

Caprafaros: Elemento que sirve para visualizar el alineamiento de la defensa facilitando el manejo en condiciones de baja visibilidad ó nocturno (ménsula reflectiva). El captafaros es una pieza con figura trapezoidal formada de lámina galvanizada calibre 22 con material reflectante. Los detalles del captafaros se exponen en el acápite 104.04.7 (g).

Terminal o Cola: Elemento que sirve para finalizar el tramo. Es usualmente en ambos extremos y está hecho del mismo material que las defensas.

104.05.2 CRITERIOS

104.05.2 (a) Generalidades

Los criterios para barreras y atenuadores de impacto deben satisfacer en primer lugar el criterio de igual gravedad, por el cual deberán ser instaladas sólo cuando la barrera es menos peligrosa que la situación que se desea proteger con la barrera. Significa que la máxima disposición de barreras es la instalación de barreras en cada sitio de la carretera donde se cumple el criterio de igual gravedad.

Se requiere de algún método para distinguir entre sitios con diferentes grados de gravedad, y sitios con diferentes números de vehículos errantes. El criterio deberá incluir factores para indicar estos hechos y generar un orden racional de prioridad de instalación.

El criterio para una barrera o un atenuador de energía es una expresión matemática que combina el grado de necesidad, en términos de gravedad de un solo accidente con la frecuencia de accidentes de vehículos errantes.

104.05.2 (b) Factores para el desarrollo de criterios

Los criterios para barreras y atenuadores de impacto son establecidos para las siguientes situaciones generales:

- Rellenos con pendientes pronunciadas.
- Terreno lateral al camino que no puede ser atravesado con seguridad a causa de objetos naturales o construidos por el hombre.
- Separadores centrales estrechos de carreteras divididas de alto volumen.

Los criterios toman en consideración: la zona libre; el índice de gravedad de accidentes; el factor de invasión; la frecuencia de colisiones y factores de ajuste de alineamiento. La aplicación del criterio de protección general a los tres casos de terraplenes, peligros no transitables y objetos fijos, se exponen en el numeral 104.05.2 (d), y los criterios para barreras de separador central y atenuadores de impacto se exponen en los numerales 104.05.2 (e) y 104.05.2 (f).

Las ventajas y aplicación de los métodos de costo-beneficio y de costo-efectividad a las barreras y atenuadores de impacto son tratados en el numeral 104.05.2 (g).

La cuestión de modernización y actualización de barreras, la protección de peatones y ciclistas de los vehículos errantes, y un pequeño resumen para resumir los principios esenciales de los criterios para barreras y atenuadores de impacto es tratado en el numeral 104.05.2 (h).

La zona libre

El ancho de la zona libre es una función de la velocidad del vehículo errante y del ángulo de la pendiente atravesada. En pendientes moderadas, cerca del 85% de los vehículos errantes se recuperan o se detienen antes de recorrer 9 m lateralmente a partir del borde del carril correspondiente. Esta distancia aumenta en carriles en curva, y puede ser menor cuando la velocidad de viaje es menor. Dos grupos de curvas para los anchos de la zona libre se muestran en la Figura 104.32; una para pendientes de terraplenes, y otra para pendientes de cortes. En el segundo caso, la invasión es menor debido a que las llantas del vehículo se mantienen en contacto con la superficie de la pendiente. La siguiente ecuación proporciona el incremento en el ancho de la zona libre requerido para curvas horizontales, y también se muestra en la Figura 104.33 más abajo.

$$\Delta ZL_c = R \left(1 - \cos \frac{180L_R}{\pi R} \right)$$

(para pendiente 10H:1V o menor).

De las Figuras y de la ecuación, se obtiene un valor para la zona libre, y la instalación de barreras o atenuadores de impacto es considerada en ese caso lateralmente al camino o en el separador central si dentro de esa zona existen riesgos no transitables u objetos fijos.

Los vehículos que golpean barreras y atenuadores de impacto pueden causar lesiones a los ocupantes o daños en el vehículo, por lo tanto, es preferible remover el riesgo para eliminar la necesidad de barreras o reducir la gravedad de las lesiones. En el caso de un terraplén, significa la disminución de la pendiente a un valor aceptable; y en el caso de un objeto fijo, relocalizarlo fuera de la zona libre o construirlo con elementos rompibles. Para realizar estas elecciones es de gran ayuda el uso de un procedimiento de costo-efectividad para determinar los factores de costo-beneficio.

Índice de gravedad de accidentes

Es básico para un sistema de criterios el uso de un índice de gravedad (S.I.). Este índice se obtiene dividiendo el número de accidentes fatales y serios entre el número total de accidentes ocurridos para el riesgo tratado, y asignando diferentes proporciones a los accidentes fatales y con lesiones, que reflejen sus grandes costos. Estos valores se muestran en la "Guía para la Selección, Ubicación y Diseño de Barreras de Tráfico" de AASHTO (1977) y en las Tablas 104.9 y 104.10.

El índice de gravedad puede ser utilizado para la aplicación de costos en el procedimiento de costo-efectividad, y puede también ser utilizado más directamente en el desarrollo de criterios. Por ejemplo, cuando se considera una barrera longitudinal para proteger la pendiente de un terraplén. Una barrera de acero instalada con extremos rompibles en cada extremo tiene un índice de gravedad de 3,7. Al comparar este valor con el de una pendiente de 3,5H:1V que tiene un índice de gravedad de 3,5, queda claro que la protección de pendientes libres de valor 3,5H:1V o menores no es recomendada ya que la pendiente es menos peligrosa para vehículos errantes que la barrera de perfiles de acero.

Sin embargo, no se puede inferir de lo anterior que no se debería reducir la pendiente de un terraplén a un valor menor de 3,5H:1V para reducir el índice de gravedad. Se debería realizar un análisis de costo-beneficio en muchos casos, reduciendo de esta manera los peligros para los usuarios de la carretera.

Criterios de protección básica

Un sistema modelo de criterios es aquel que clasifica la instalación de barreras y atenuadores de impacto en términos de la gravedad del peligro y de la frecuencia con la que es impactado o atravesado por vehículos.

Prioridad de instalación para pendientes

Una vez que se ha determinado un valor del índice de gravedad para la pendiente del terraplén, la prioridad de instalación puede ser determinada de dos maneras; por aplicación directa de los registros de accidentes en el sitio en cuestión, o por predicción del grado de invasión de vehículos a través del uso de volúmenes de tráfico, velocidades de operación, geometría de los alineamientos de la carretera, e influencias ambientales en las condiciones del camino.

El criterio se expresa:

$$W.I. = S.I. \times \text{grado de invasión}$$

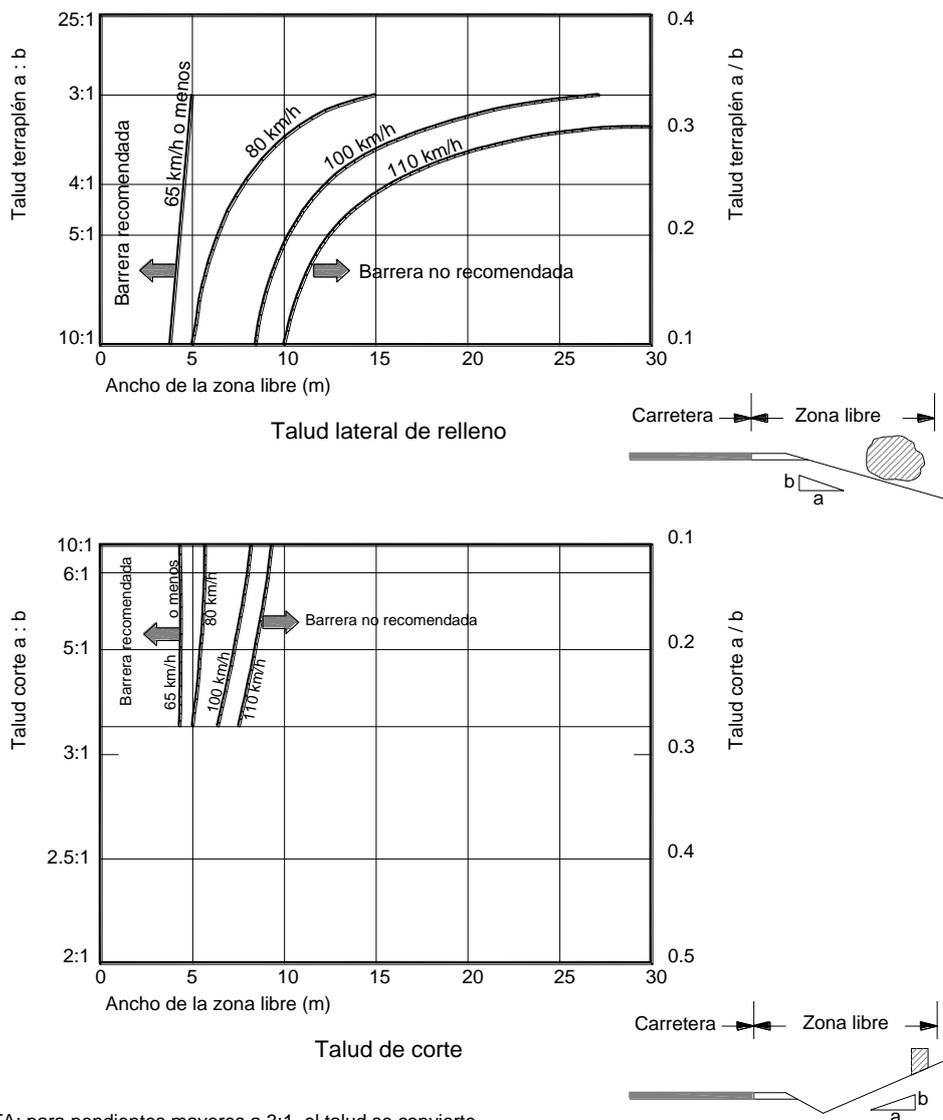
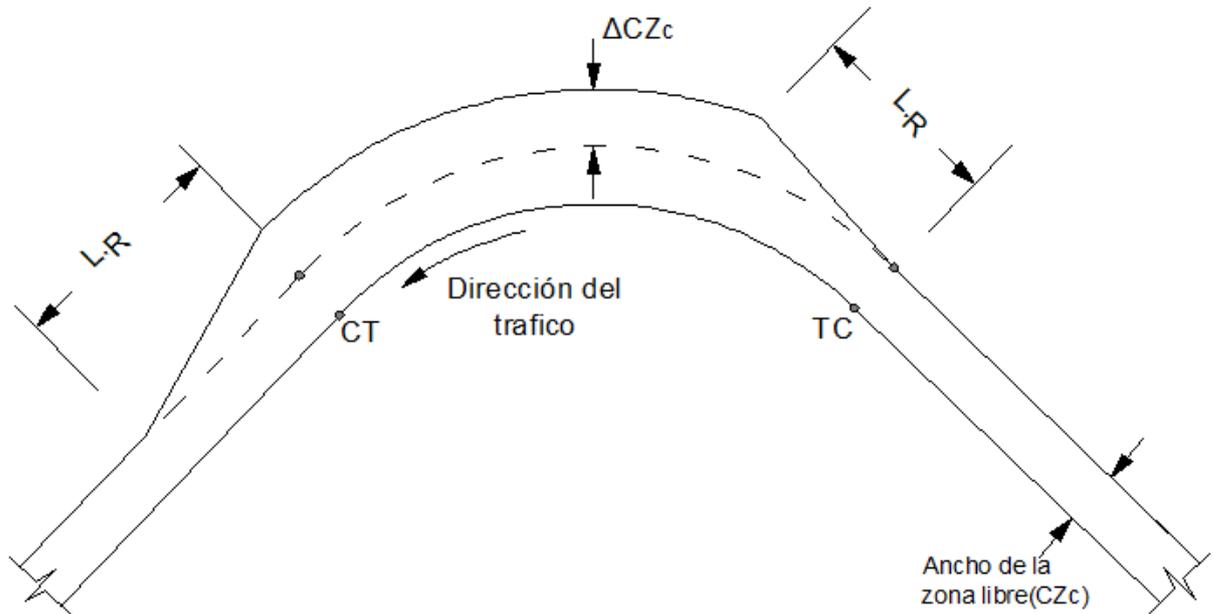


FIGURA 104.32 ANCHOS DE ZONA LIBRE, PENDIENTES DE CORTE Y TERRAPLÉN



$$\Delta CZ_c = R \left(1 - \cos \frac{180 L_R}{\pi R} \right)$$

(para 10:1 o pendiente lateral menor)

Donde:

ΔCZ_c = Incremento de la zona libre para curva (m)

R = Radio de la curva (m)

L_R = Longitud del camino de salida (m) (de la Tabla 104.27)

FIGURA 104.33 ANCHOS DE ZONA LIBRE, CURVA HORIZONTAL

Registros de accidentes

Este método es dependiente de la disponibilidad de registros de accidentes en los sitios bajo consideración y tal información puede ser limitada. Donde los datos están disponibles, los sitios con las más altas tasas de accidentes adquieren prioridad para la instalación de barreras sobre aquellos que teniendo los mismos índices de gravedad, tienen menores tasas de accidentes.

Grado de invasión de vehículos

Esta técnica es utilizada con más frecuencia, aunque se requiere más investigación para determinar el efecto de los datos geométricos como ser el grado de las curvas horizontales, las condiciones de la superficie del camino, y los volúmenes de tráfico en el grado de invasión.

El grado de invasión es el producto del volumen de tráfico promedio diario (TPDA) y del factor de invasión para la clase y tipo de carretera. El grado de invasión varía para caminos de diferentes anchos, volúmenes de tráfico y calidad de diseño. Los valores medios basados en registros de accidentes se muestran en la Tabla 104.11. Sin embargo, si se dispone de mejor información de los registros locales para cada carretera particular en consideración, o una clase o un grupo, entonces se deberían utilizar esas gráficas.

104.05.2 (c) Prioridad de instalación para objetos

Frecuencia de colisiones

Cuando un vehículo deja el camino e invade un talud de fuerte pendiente libre de objetos, la pendiente en sí misma es el peligro, y transitarla produce un alto valor del índice de gravedad. Sin embargo, cuando surgen objetos pequeños o de tamaño limitado en una zona libre que de otra forma sería segura, la probabilidad de un vehículo invasor que golpee el obstáculo es usualmente menor al 100%, debido a la anchura relativa del vehículo invasor. El parámetro, frecuencia de colisiones, es introducido para relacionar el grado de invasión al número real de colisiones con el objeto fijo.

La frecuencia de colisiones C_f es expresada en términos de frecuencia de invasiones y la posición y dimensiones en planta del peligro. Esto resulta en una ecuación que se encuentra en la "Guía para la Selección, Localización y Diseño de Barreras de Tráfico" de AASHTO (1977) y en la Figura 104.34.

El índice del criterio se expresa como:

$$W.I. = S.I. \times \text{frecuencia de colisiones}$$

Factores de ajuste del alineamiento

Se ha reconocido que las características del alineamiento como ser pequeños radios de curvas y pendientes fuertes incrementan los grados de invasión. Esta es representada por varios factores de ajuste aplicados, grado de invasión para una particular clase de carretera y sección típica.

Los factores de ajuste se recomiendan sólo para condiciones de curvatura horizontal y de pendiente. El ancho de las banquetas y las condiciones climáticas no son considerados. Las condiciones de los laterales del camino son tratados cuando se elige el Índice de Gravedad. Las tasas de invasión tienen incorporados efectos más complejos de alineamientos tortuosos y anchos de plataforma.

Los valores de los factores de ajuste se expresan en multiplicadores en el rango de 1,0 a 1,25. Son valores aproximados debido a que no están disponibles gráficos más exactos.

Los factores de ajuste para curvas horizontales son dados en la Tabla 104.12 en términos de la velocidad de diseño de la curva de la carretera, y los factores de ajuste para curvas verticales se dan en la Tabla 104.13.

El índice del criterio toma entonces la forma de:

$$W.I. = SI \times \text{tasa de invasión} \times \text{factores de ajuste}$$

Que es aplicado a la protección de terraplenes y zanjas y otros peligros longitudinales, o

$$W.I. = SI \times \text{frecuencia de colisiones}$$

Que es aplicado a peligros no transitables y obstáculos fijos situados dentro de la zona libre. En este caso, la frecuencia de colisiones está basada en la tasa de invasión ajustada.

TABLA 104.9 CÓDIGOS DE INVENTARIO DE OBSTÁCULOS

| Código de Identificación | | Código de Descripción |
|---|------|--|
| 01. Postes de utilitarios | (00) | |
| 02. Árboles | (00) | |
| 03. Postes rígidos de señales | (01) | montado en poste simple |
| | (02) | montado en poste doble |
| | (03) | montado en poste triple |
| | (04) | soporte en voladizo |
| | (05) | Señal aérea sobre la pista |
| 04. Base rígida de soporte de luminarias | (00) | |
| 05. Cordones y bordillos | (01) | Diseño montable |
| | (02) | Diseño no montable de altura menor a 0,25 m |
| | (03) | Diseño en barrera de altura mayor de 0,25 m |
| 06. Barreras laterales y de separador central | (01) | sección W con espaciamiento estándar de postes de 1,9 m |
| | (02) | sección W con otro espaciamiento estándar de postes |
| | (03) | baranda de aproximación al puente – espaciamiento reducido de los postes de 0,95 m adyacente al puente |
| | (04) | baranda de aproximación al puente – espaciamiento de postes no reducido adyacente al puente |
| | (05) | poste y cable |
| | (06) | barrera de valla con baranda de viga metálica (en el separador central) |
| | (07) | barrera de separador central (diseño CMB o equivalente) |
| 07. Pendiente en lateral del camino | (01) | Pendiente con césped (positiva) |
| | (02) | pendiente con césped (negativa) |
| | (03) | pendiente revestida de concreto (positiva) |
| | (04) | pendiente revestida de concreto (negativa) |
| | (05) | pendiente con ripio o rip-rap (positiva) |
| | (06) | pendiente con ripio o rip-rap (negativa) |

| Código de Identificación | | Código de Descripción | |
|--|------|---|---------------------|
| | | Pendiente frontal | Pendiente posterior |
| 08. Zanjas (incluye erosión, zanjas de salida con rip-rap, zanjas de drenaje, etc. – no incluye las zanjas formadas por pendientes al frente y posterior | | | |
| 09. Alcantarillas | (01) | muro de cabezal (o tubo expuesto de la alcantarilla) | |
| | (02) | espacio entre alcantarilla en caminos paralelos | |
| | (03) | alcantarilla inclinada con reja | |
| | (04) | alcantarilla inclinada con reja | |
| 10. Entradas | (01) | entrada baja (mesa) | |
| | (02) | entrada de sumidero | |
| | (03) | entrada inclinada | |
| 11. Camino debajo de Estructuras de Puentes | (01) | pilares de puente | |
| | (02) | pilar de puente, cara vertical | |
| | (03) | pilar de puente, cara inclinada | |
| 12. Camino sobre Estructuras de Puentes | (01) | espacio abierto entre puentes paralelos | |
| | (02) | espacio cerrado entre puentes paralelos | |
| | (03) | baranda rígida de puente – construcción continua y suave | |
| | (04) | baranda semirrígida – construcción suave y continua | |
| | (05) | otros parapetos de puente – probable penetración, enganche severo y/o embolsado o volcado | |
| | (06) | pilar elevado afilado | |
| 13. Muro de contención | (01) | cara del muro de contención | |
| | (02) | extremo expuesto del muro de contención | |
| | | Pendiente frontal | Pendiente posterior |
| 14. Cunetas | (01) | 6:1 | 6:1 |
| | (02) | 6:1 | 5:1 |
| | (03) | 6:1 | 3,5:1 |
| | (04) | 5:1 | 6:1 |
| | (05) | 5:1 | 5:1 |
| | (06) | 5:1 | 3,5:1 |

| Código de Identificación | | Código de Descripción | |
|------------------------------|------|-----------------------|-------|
| | (07) | 4:1 | 6:1 |
| | (08) | 4:1 | 5:1 |
| | (09) | 4:1 | 3,5:1 |
| | (10) | 3,6:1 | 6:1 |
| | (11) | 3,6:1 | 5:1 |
| | (12) | 3,6:1 | 3,5:1 |
| | (13) | 3:1 | 6:1 |
| | (14) | 3:1 | 5:1 |
| | (15) | 3:1 | 3,5:1 |
| 15. Amortiguadores de Choque | (00) | | |

Códigos de Tratamientos de Extremo en Barreras Longitudinales

Códigos de Tratamiento de Extremo Inicial

1. No comienza en la Estructura – Tratado con Seguridad.
2. No comienza en la Estructura – Tratado con Falta de Seguridad.
3. Comienza en la Estructura – Conexión Completa de la Viga.
4. Comienza en la Estructura – Conexión Parcial de la Viga.

Códigos de Tratamiento de Extremo Final

1. No termina en la Estructura – Tratado con Seguridad.
2. No termina en la Estructura – Tratado con Falta de Seguridad.
3. Termina en la Estructura – Conexión Completa de la Viga.
4. Termina en la Estructura – Conexión Parcial de la Viga.

También debería hacerse notar que los obstáculos que no son de la clase longitudinal tienen código de asignación 0 para cada tratamiento de extremo.

TABLA 104.10 ÍNDICES DE GRAVEDAD

| Código de Identificación | Código Descriptor | Código de Tratamiento de Extremo | | Índice de Gravedad |
|--------------------------|-------------------|----------------------------------|-------|--------------------|
| | | Inicio | Final | |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 7,1 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 3,0 |
| 3 | 1 | 0 | 0 | 4,7 |
| 3 | 2 | 0 | 0 | 7,2 |
| 3 | 3 | 0 | 0 | 7,2 |
| 3 | 4 | 0 | 0 | 7,2 |
| 3 | 5 | 0 | 0 | 8,1 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 7,5 |
| 5 | 1 | 0 | 0 | 2,4 |
| 5 | 2 | 0 | 0 | 4,1 |
| 5 | 3 | 0 | 0 | 3,7 |
| 6 | 1 | 1 | 1 | 3,7 |
| 6 | 1 | 1 | 2 | 4,0 |
| 6 | 1 | 1 | 3 | 3,6 |
| 6 | 1 | 1 | 4 | 4,5 |
| 6 | 1 | 2 | 1 | 5,6 |
| 6 | 1 | 2 | 2 | 5,7 |
| 6 | 1 | 2 | 3 | 5,3 |
| 6 | 1 | 2 | 4 | 5,7 |
| 6 | 1 | 3 | 1 | 3,3 |
| 6 | 1 | 3 | 2 | 3,3 |
| 6 | 1 | 3 | 3 | 3,3 |
| 6 | 1 | 3 | 4 | 4,6 |
| 6 | 1 | 4 | 1 | 4,5 |
| 6 | 1 | 4 | 2 | 4,7 |
| 6 | 1 | 4 | 3 | 4,5 |

| | | | | |
|---|---|---|---|-----|
| 6 | 1 | 4 | 4 | 5,0 |
| 6 | 2 | 1 | 1 | 3,9 |
| 6 | 2 | 1 | 2 | 4,2 |
| 6 | 2 | 1 | 3 | 3,8 |
| 6 | 2 | 1 | 4 | 4,7 |
| 6 | 2 | 2 | 1 | 5,8 |
| 6 | 2 | 2 | 2 | 5,9 |
| 6 | 2 | 2 | 3 | 5,5 |
| 6 | 2 | 2 | 4 | 5,9 |
| 6 | 2 | 3 | 1 | 3,5 |
| 6 | 2 | 3 | 2 | 3,5 |
| 6 | 2 | 3 | 3 | 3,5 |
| 6 | 2 | 3 | 4 | 4,8 |
| 6 | 2 | 4 | 1 | 4,7 |
| 6 | 2 | 4 | 2 | 4,9 |
| 6 | 2 | 4 | 3 | 4,7 |
| 6 | 2 | 4 | 4 | 5,0 |
| 6 | 3 | 1 | 1 | 3,7 |
| 6 | 3 | 1 | 2 | 4,0 |
| 6 | 3 | 1 | 3 | 3,3 |
| 6 | 3 | 1 | 4 | 4,5 |
| 6 | 3 | 2 | 1 | 5,6 |
| 6 | 3 | 2 | 2 | 5,0 |
| 6 | 3 | 2 | 3 | 3,9 |
| 6 | 3 | 2 | 4 | 5,0 |
| 6 | 3 | 3 | 1 | 3,2 |
| 6 | 3 | 3 | 2 | 3,2 |
| 6 | 3 | 3 | 3 | 3,2 |
| 6 | 3 | 3 | 4 | 4,4 |
| 6 | 3 | 4 | 1 | 4,0 |

| | | | | |
|---|---|---|---|-----|
| 6 | 3 | 4 | 2 | 4,5 |
| 6 | 3 | 4 | 3 | 3,9 |
| 6 | 3 | 4 | 4 | 4,7 |
| 6 | 4 | 1 | 1 | 3,7 |
| 6 | 4 | 1 | 2 | 4,0 |
| 6 | 4 | 1 | 3 | 3,6 |
| 6 | 4 | 1 | 4 | 4,5 |
| 6 | 4 | 2 | 1 | 5,6 |
| 6 | 4 | 2 | 2 | 5,7 |
| 6 | 4 | 2 | 3 | 5,3 |
| 6 | 4 | 2 | 4 | 5,7 |
| 6 | 4 | 3 | 1 | 3,3 |
| 6 | 4 | 3 | 2 | 3,3 |
| 6 | 4 | 3 | 3 | 3,3 |
| 6 | 4 | 3 | 4 | 4,6 |
| 6 | 4 | 4 | 1 | 4,5 |
| 6 | 4 | 4 | 2 | 4,7 |
| 6 | 4 | 4 | 3 | 4,5 |
| 6 | 4 | 4 | 4 | 5,0 |
| 6 | 5 | 1 | 1 | 3,9 |
| 6 | 5 | 1 | 2 | 3,9 |
| 6 | 5 | 1 | 3 | 3,9 |
| 6 | 5 | 1 | 4 | 3,9 |
| 6 | 5 | 2 | 1 | 3,9 |
| 6 | 5 | 2 | 2 | 3,9 |
| 6 | 5 | 2 | 3 | 3,9 |
| 6 | 5 | 2 | 4 | 3,9 |
| 6 | 5 | 3 | 1 | 3,9 |
| 6 | 5 | 3 | 2 | 3,9 |
| 6 | 5 | 3 | 3 | 3,9 |

| | | | | |
|---|---|---|---|-----|
| 6 | 5 | 3 | 4 | 3,9 |
| 6 | 5 | 4 | 1 | 3,9 |
| 6 | 5 | 4 | 2 | 3,9 |
| 6 | 5 | 4 | 3 | 3,9 |
| 6 | 5 | 4 | 4 | 3,9 |
| 6 | 6 | 1 | 1 | 4,4 |
| 6 | 6 | 1 | 2 | 4,4 |
| 6 | 6 | 1 | 3 | 4,4 |
| 6 | 6 | 1 | 4 | 5,0 |
| 6 | 6 | 2 | 1 | 5,6 |
| 6 | 6 | 2 | 2 | 5,7 |
| 6 | 6 | 2 | 3 | 5,3 |
| 6 | 6 | 2 | 4 | 5,7 |
| 6 | 6 | 3 | 1 | 4,0 |
| 6 | 6 | 3 | 2 | 4,4 |
| 6 | 6 | 3 | 3 | 4,0 |
| 6 | 6 | 3 | 4 | 4,6 |
| 6 | 6 | 4 | 1 | 4,5 |
| 6 | 6 | 4 | 2 | 4,7 |
| 6 | 6 | 4 | 3 | 4,5 |
| 6 | 6 | 4 | 4 | 5,0 |
| 6 | 7 | 1 | 1 | 4,2 |
| 6 | 7 | 1 | 2 | 4,2 |
| 6 | 7 | 1 | 3 | 4,2 |
| 6 | 7 | 1 | 4 | 4,2 |
| 6 | 7 | 2 | 1 | 4,2 |
| 6 | 7 | 2 | 2 | 4,2 |
| 6 | 7 | 2 | 3 | 4,2 |
| 6 | 7 | 2 | 4 | 4,2 |
| 6 | 7 | 3 | 1 | 4,2 |

| | | | | |
|----|---|---|---|-----|
| 6 | 7 | 3 | 2 | 4,2 |
| 6 | 7 | 3 | 3 | 4,2 |
| 6 | 7 | 3 | 4 | 4,2 |
| 6 | 7 | 4 | 1 | 4,2 |
| 6 | 7 | 4 | 2 | 4,2 |
| 6 | 7 | 4 | 3 | 4,2 |
| 6 | 7 | 4 | 4 | 4,2 |
| 7 | 1 | 0 | 0 | 3,0 |
| 7 | 2 | 0 | 0 | 3,0 |
| 7 | 3 | 0 | 0 | 2,5 |
| 7 | 4 | 0 | 0 | 2,5 |
| 7 | 5 | 0 | 0 | 5,1 |
| 7 | 6 | 0 | 0 | 5,1 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0,0 |
| 9 | 1 | 0 | 0 | 7,9 |
| 9 | 2 | 0 | 0 | 5,5 |
| 9 | 3 | 0 | 0 | 3,3 |
| 9 | 4 | 0 | 0 | 7,7 |
| 10 | 1 | 0 | 0 | 5,7 |
| 10 | 2 | 0 | 0 | 3,1 |
| 10 | 3 | 0 | 0 | 3,3 |
| 11 | 1 | 0 | 0 | 9,3 |
| 11 | 2 | 0 | 0 | 9,3 |
| 11 | 3 | 0 | 0 | 2,5 |
| 12 | 1 | 0 | 0 | 7,2 |
| 12 | 2 | 0 | 0 | 5,5 |
| 12 | 3 | 0 | 0 | 3,3 |
| 12 | 4 | 0 | 0 | 3,0 |
| 12 | 5 | 0 | 0 | 9,3 |
| 12 | 6 | 0 | 0 | 9,3 |

| | | | | |
|----|----|---|---|-----|
| 13 | 1 | 0 | 0 | 3,3 |
| 13 | 2 | 0 | 0 | 9,3 |
| 14 | 1 | 0 | 0 | 2,2 |
| 14 | 2 | 0 | 0 | 2,4 |
| 14 | 3 | 0 | 0 | 3,0 |
| 14 | 4 | 0 | 0 | 2,3 |
| 14 | 5 | 0 | 0 | 2,5 |
| 14 | 6 | 0 | 0 | 3,0 |
| 14 | 7 | 0 | 0 | 2,6 |
| 14 | 8 | 0 | 0 | 3,0 |
| 14 | 9 | 0 | 0 | 4,0 |
| 14 | 10 | 0 | 0 | 3,5 |
| 14 | 11 | 0 | 0 | 3,8 |
| 14 | 12 | 0 | 0 | 4,5 |
| 14 | 13 | 0 | 0 | 3,6 |
| 14 | 14 | 0 | 0 | 4,2 |
| 14 | 15 | 0 | 0 | 4,8 |
| 15 | 0 | 0 | 0 | 1,0 |

TABLA 104.11 TASA DE INVASIÓN

| Clasificación de carretera | ADT (veh./día) | Velocidad de diseño (km/h) | Ancho de carril (m) | No. de carriles | Ancho de banquina (m) | Tasa de invasión (eventos/km/a x 10 ³) |
|----------------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------|--------------------|-----------------------------|--|
| AUTOPISTA | | | | | | |
| Rural | | >100 | 3,7 | 4D ^a | 3,0-3,7 | 0,31ADT ^b |
| | | | 3,7 | 4D | 3,0-3,7 | 0,20ADT |
| Urbana | | >100 | 3,7 | 6D | 3,0 | 0,07ADT |
| | | | 3,7 | 4D | 3,0 | 0,31ADT |
| | | | 3,7 | 6D | 3,0 | 0,12ADT |
| | | | 3,7 | 4D | 3,0 | 0,20ADT |
| ARTERIA | | | | | | |
| Rural | | <100 | 3,4-3,7 | 2 | 3,0-3,7 | 0,45ADT |
| | | | 3,4-3,7 | 2 | 2,4 | 0,45ADT |
| | | | 3,4-3,7 | 2 | 1,2 | 0,45ADT |
| Urbana | | <100 | 3,7 | 4 | 3,0 | 0,32ADT |
| | | | 3,7 | 2 | 3,0 | 0,45ADT |
| | | | 3,7 | 2 | 2,4 | 0,45ADT |
| | | | 3,7 | 2 | 1,2 | 0,45ADT |
| COLECTORA | | | | | | |
| Rural y Urbana | 250-400 | <50 | 3,0 | 2 | 0,6 | 0,63ADT |
| | 400-750 | | 3,0 | 2 | 0,9 | 0,45ADT |
| | 750-2000 | | 3,4 | 2 | 0,9 | 0,45ADT |
| | 2000-4000 | | 3,4 | 2 | 1,2 | 0,45ADT |
| | 4000 | | 3,7 | 2 | 2,4 | 0,45ADT |
| | 250-400 | 50-70 | 3,0 | 2 | 0,6 | 0,63ADT |
| | 400-750 | | 3,0 | 2 | 0,9 | 0,45ADT |
| | 750-2000 | | 3,4 | 2 | 0,9 | 0,45ADT |
| | 2000-4000 | | 3,4 | 2 | 1,2 | 0,45ADT |
| | 4000 | | 3,7 | 2 | 2,4 | 0,45ADT |

| Clasificación de carretera | ADT (veh./día) | Velocidad de diseño (km/h) | Ancho de carril (m) | No. de carriles | Ancho de banquina (m) | Tasa de invasión (eventos/km/a x 10 ³) |
|----------------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------|--------------------|-----------------------------|--|
| | 250-400 | >70 | 3,0 | 2 | 0,6 | 0,63ADT |
| | 400-750 | | 3,0 | 2 | 0,9 | 0,45ADT |
| | 750-2000 | | 3,4 | 2 | 0,9 | 0,45ADT |
| | 2000-4000 | | 3,4 | 2 | 1,2 | 0,45ADT |
| | 4000 | | 3,7 | 2 | 2,4 | 0,45ADT |
| <u>LOCAL</u> | | | | | | |
| Rural y Urbana | 50 | 30-50 | 2,4 | 2 | 0,6 | 1,40ADT |
| | 50-250 | | 2,7 | 2 | 0,6 | 1,52ADT |
| | 250-400 | | 3,0 | 2 | 0,6 | 0,63ADT |
| | 400 | | 3,0 | 2 | 1,2 | 0,45ADT |
| | 50 | 70-80 | 3,0 | 2 | 0,6 | 0,63ADT |
| | 50-250 | | 3,0 | 2 | 0,6 | 0,63ADT |
| | 250-400 | | 3,0 | 2 | 0,6 | 0,63ADT |
| | 400 | | 3,4 | 2 | 1,2 | 0,45ADT |

Notas.- ^aD – Dividida

^b Las tasas pueden variar debido a tráfico mezclado para condiciones similares

$$C_f = \frac{E_f}{2000} \left[(L + 19,2) \cdot P[Y \geq A] + 5,14 \sum_{j=1}^{J=W} P \left[Y \geq A + 1,8 + \frac{2j - 1}{2} \right] \right]$$

Donde:

E_f = Invasiones/km/año

L = Longitud horizontal del obstáculo lateral

W = Ancho del obstáculo

A = Distancia lateral del obstáculo lateral al borde del pavimento

Y = Desplazamiento lateral del vehículo que invade desde el borde del pavimento

$P[Y > \dots]$ = Probabilidad de desplazamiento lateral de un vehículo mayor que algún valor (Figura 104.35)

J = el número de incrementos de 1 m del ancho del obstáculo (el número de J unidades es igual a W redondeado al siguiente número entero).

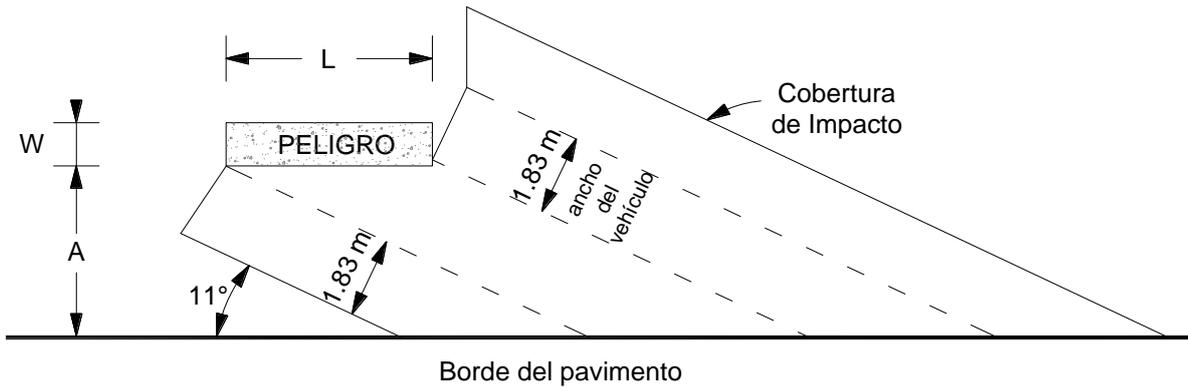


FIGURA 104.34 FRECUENCIA DE COLISIONES

TABLA 104.12 FACTORES DE AJUSTE HORIZONTAL

| Curvatura horizontal, tal como está relacionada con la velocidad de diseño: | |
|---|------|
| Tangente de curva plana | 1,00 |
| Curva intermedia | 1,05 |
| Interior de la curva | |
| *Mínimo o cerca al mínimo, o curva *intermedia aislada | 1,10 |
| Curva mínima aislada o cerca del mínimo, o curvas con radio máximo de 170 m | 1,15 |
| Exterior de la curva | |
| Curva mínima o cerca al mínimo, o curva intermedia aislada | 1,20 |
| Curva mínima aislada o cerca del mínimo, o curvas con radio máximo de 170 m | 1,25 |

* Las curvas de curvatura mínima son aquellas calculadas por procesos usuales de diseño para satisfacer los requerimientos de velocidad, máximo peralte, y fricción de la superficie de la vía. Las curvas intermedias son definidas como aquellas cuyo radio es el doble del mínimo.

TABLA 104.13 FACTORES DE AJUSTE VERTICAL

| Pendiente de bajada o condiciones del perfil: | |
|--|------|
| 2% o menos | 1,00 |
| 3% | 1,05 |
| 4% o curvatura vertical *moderada de cresta en combinación con la curva horizontal | 1,10 |
| 5% | 1,15 |
| 6% o curvatura extrema de cresta vertical en combinación con la curva horizontal | 1,20 |
| 7% o más | 1,25 |

* Cresta moderada vertical es la que satisface el criterio de distancia de visibilidad para la velocidad de diseño. Una cresta extrema es la que proporciona sólo la mitad de la distancia de visibilidad requerida.

104.05.2 (d) Aplicación de criterios generales de protección.

Configuración de terraplenes

El uso de los procedimientos de costo-efectividad y costo-beneficio es preferido para establecer estándares para protección de pendientes, sin embargo, está disponible una técnica más simple.

El índice de gravedad para la pendiente considerada puede ser seleccionado utilizando los valores enlistados en la “Guía para la Selección, Ubicación y Diseño de Barreras de Tráfico” de AASHTO (1977), que son mostrados en la Tabla 104.14.

La influencia de la altura varía con la pendiente del terraplén; con pendientes de 3H:1V y menores no tiene efecto como en pendientes más fuertes. Cuando las pendientes llegan a 4H:1V o menores, el incremento de la altura del terraplén no incrementa la gravedad del accidente en algún valor medible.

Con alturas menores a 3 m parece que la pendiente del terraplén es la pendiente de frente de una zanja, y consecuentemente, se utilizan los índices de gravedad para diferentes secciones de zanjas (listados en las Tablas 104.9 y 104.10). Para pendientes altas y muy fuertes el índice de gravedad puede crecer hasta el valor tope de 10.

Alternativamente, los valores de SI pueden ser escogidos de la Tabla 104.15, que relaciona el porcentaje de accidentes fatales a valores del índice de gravedad.

Entonces, el valor de SI puede ser seleccionado cuando una relativamente cruda estimación de la probabilidad de muerte puede ser realizada, y se permite para realizar ajustes cuando no hay disponibles datos de investigaciones.

Los cálculos para el índice de criterio de terraplenes están explicados en el Ejemplo 1.

104.05.2 (d1) Ejemplo 1

Si un terraplén tiene una pendiente de 2,5H:1V, tendrá, de la Tabla 104.14, un índice de gravedad de 4,5, que es mayor que el índice de gravedad de 3,7 (Tabla 104.10) para una baranda riel con perfil W.; por lo tanto, la barrera es menos peligrosa que la pendiente y puede ser considerada más adelante.

El camino adyacente, que opera a 100 km/h, es una autopista rural dividida de cuatro carriles, con un tráfico promedio diario (ADT) de 50.000 vehículos. De la Tabla 104.11 la tasa de invasión es 0,00031 por kilómetro año multiplicado por el ADT. La tasa de invasión es 15,5 y es la tasa de invasión de 1 km para ser utilizada en la ecuación del criterio.

La autopista tiene una curva horizontal en el sitio de 1.000 m de radio, y la pendiente es de 4%.

De la Tabla 104.12, el factor de ajuste horizontal es elegido como 1,02, ya que el radio de 1.000 m es mayor que el valor intermedio de 760 m (2 x 380 m de radio mínimo).

De la Tabla 104.13, el factor de ajuste vertical es 1,10 para la pendiente de 4%.

Por lo tanto,

$W.I. = S.I. \times \text{tasa de invasión} \times \text{factor(es) de ajuste}$

$W.I. = 4,5 \times 15,5 \times 1,02 \times 1,10 = 78,26$

El número 78,26 debe ser comparado y clasificado con valores similares de otras ubicaciones para determinar dónde se ubica en el sistema de prioridades de instalación de la agencia. Por ejemplo, si un índice de criterio de 40 era el valor en uso por la agencia como calificable para baranda, entonces debería ser instalado en esta ubicación. Pero por otra parte, la cifra calificadora fuese 80, entonces la baranda no sería instalada aquí.

Peligros no transitables

Pendientes de 3,5H:1V y menores pueden contener fragmentos de rocas ásperas, grandes rocas, o agua profunda dentro de la zona libre. Estos son peligros no transitables y a menos que puedan ser tratados o removidos, está indicada la protección con barreras. Los valores de S.I. pueden ser obtenidos de varias maneras de la Tabla 104.9 utilizada en conjunto con la Tabla 104.10 o estimando la probabilidad de muerte y lesiones de los ocupantes del vehículo, y después seleccionando el valor de S.I. de la Tabla 104.15 y aplicando en ecuación la frecuencia de colisiones, para obtener el índice criterio.

Tratamiento de objetos fijos

Los soportes estructurales de señales y luminarias usualmente caen en la zona libre con frecuencia muy cerca del carril de circulación. Cuando son lo suficientemente rígidos para producir un cambio de energía mayor a 4.890 N·s a un vehículo errante de 1.030 kg de peso al golpear el soporte a velocidades dentro del rango de 30 km/h a 100 km/h, el soporte es considerado peligroso. El soporte debería ser movido a otro sitio fuera de la zona libre, o cambiado por un soporte rompible o que se doble para conformar el criterio del impulso lineal, preferiblemente 3.340 N·s, pero no mayor que 4.890 N·s. Donde esto no es factible, se indica la instalación de una barrera o un atenuador de impacto. Los valores de S.I. para un rango de soportes de objetos fijos pueden ser encontrados en las Tablas 104.9 y 104.10. Los mismos se aplican a la ecuación utilizando la frecuencia de colisiones, para obtener el índice de criterio.

El Ejemplo 2, ilustra el cálculo del índice de criterio para un objeto fijo.

104.05.2 (d2) Ejemplo 2

Utilizando los mismos valores de velocidad de operación, ancho y volumen de tráfico (ADT) del ejemplo previo de supercarretera rural, se considera el caso de un objeto fijo grande cuando la pendiente es menor de 4,0H:1H.

Los pilares de soporte de un puente en el área adyacente al camino, de longitud 15 m y ancho 1 m, situados a 6 m desde el borde del carril de circulación.

El ancho de la Zona Libre (tangente) es de 9 m, lo que significa que el (los) pilar(es) caen dentro de la zona libre y deberían ser considerados para tratamiento. De las Tablas 104.9 y 104.10, el Índice de Gravedad es 9,3.

En el ejemplo anterior, el factor de invasión en tangente era $15,5 \times 1,10 = 17,05/\text{km/a}$.

La probabilidad P, de que vehículos invadan 6 m o menos desde el carril de viaje se determina, de la Figura 104.35 en 44%. El segundo término de probabilidad toma en consideración los anchos del objeto y del vehículo, y su valor es 28%.

Introduciendo lo anterior y los valores de $L = 15 \text{ m}$, $W = 1 \text{ m}$, $A = 6 \text{ m}$, $J = 1 \text{ m}$ en la ecuación para frecuencia de colisiones:

$$C_f = 17,05(15,0 + 19,2) \times 0,44 + 5,14P(Y \text{ qq}6,0 + 1,8 + \frac{1}{2})$$

$$2.000P = 0,28$$

$$C_f = 17,05(15,05 + 5,14(0,28))$$

2.000

0,14 colisiones por año

El Índice de Criterio es, entonces:

$$W.I. = S.I. \times C_f$$

$$W.I. = 9,3 \times 0,14 = 1,30$$

Este valor podría ser entonces comparado con otros para establecer una clasificación relativa, y por lo tanto, una prioridad de instalación.

TABLA 104.14 ÍNDICES DE GRAVEDAD PARA TALUDES DE RELLENO NO TRANSITABLES

| Pendiente | Índice de Gravedad S.I. |
|-----------|-------------------------|
| 4,0:1 | 2,6 |
| 3,5:1 | 3,5 |
| 3,0:1 | 4,0 |
| 2,5:1 | 4,5 |
| 2,0:1 | 5,0 |
| 1,0:1 | 6,0 |

Valores AASHTO.

TABLA 104.15 ÍNDICES DE GRAVEDAD Vs. MUERTES Vs. COSTOS

| Índice de Gravedad | *% de accidentes scdp | % de accidentes con lesiones | % total de accidentes | Costo total de accidentes (\$us. de 1985) |
|--------------------|-----------------------|------------------------------|-----------------------|---|
| 0 | 100 | 0 | 0 | 1.390 |
| 1 | 85 | 15 | 0 | 4.370 |
| 2 | 70 | 30 | 0 | 6.945 |
| 3 | 55 | 45 | 0 | 9.720 |
| 4 | 40 | 59 | 1 | 16.280 |
| 5 | 30 | 65 | 5 | 33.250 |
| 6 | 20 | 68 | 12 | 61.750 |
| 7 | 10 | 60 | 30 | 131.500 |
| 8 | 0 | 40 | 60 | 247.000 |
| 9 | 0 | 21 | 79 | 318.000 |
| 10 | 0 | 5 | 95 | 378.000 |

*SCDP se refiere sólo a los accidentes donde se involucran daños a la propiedad (sólo con daños a la propiedad).

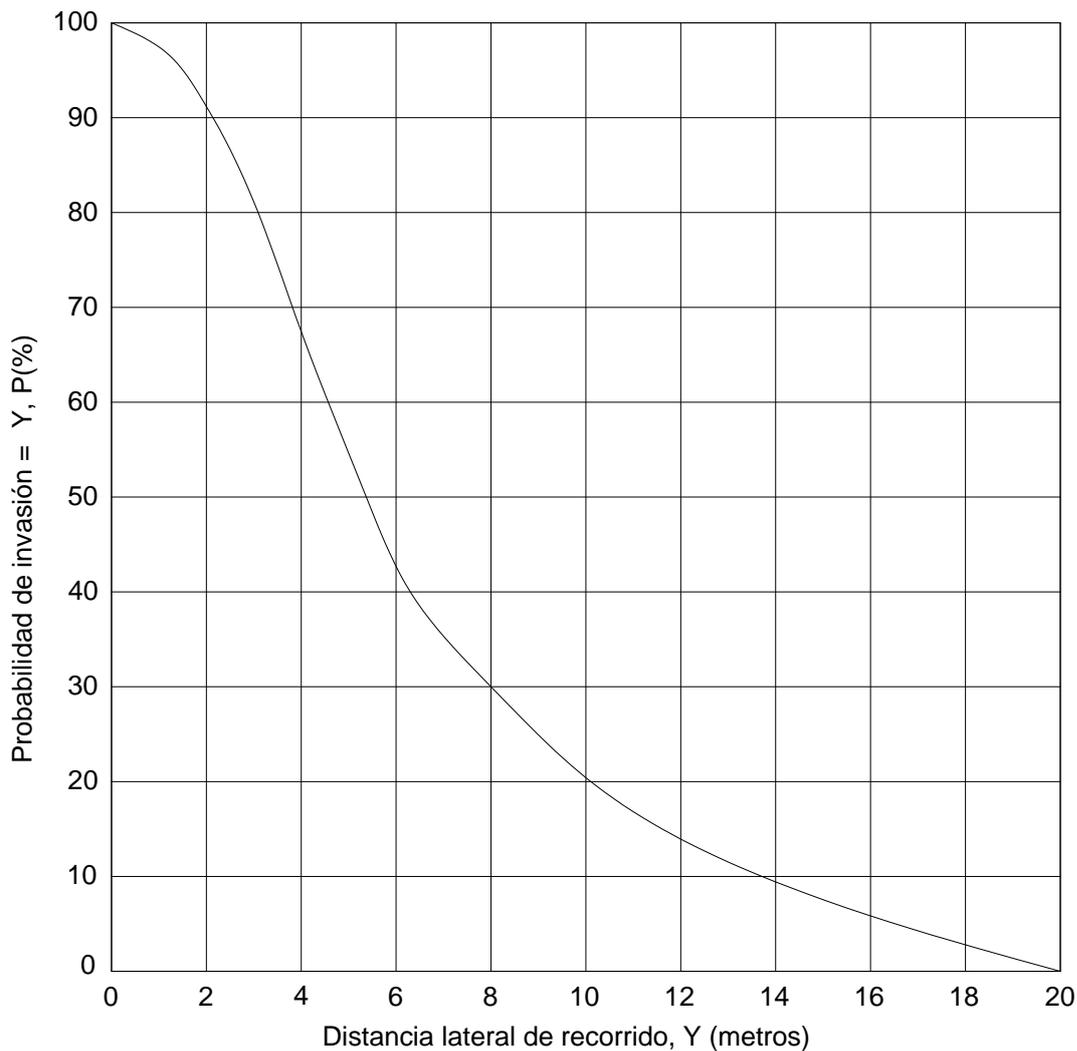


FIGURA 104.35 DISTRIBUCIÓN DEL DESPLAZAMIENTO LATERAL

104.05.2 (e) Criterios para barreras de separador central

Las barreras y atenuadores de impacto pueden ser requeridos en separadores centrales a causa de peligros no transitables u objetos fijos dentro de la zona libre. Las barreras pueden también ser requeridas para evitar que los vehículos crucen el separador central hacia el carril de vehículos en sentido opuesto. Los criterios para barreras de separador central se muestran en la Figura 104.36, donde el ancho del separador y el valor de ADT se utilizan para indicar que la probabilidad de una colisión de este tipo será considerablemente mayor que la de golpear una barrera, por lo tanto, no es necesario utilizar valores de S.I. La figura muestra dos áreas en las cuales el uso de la barrera es opcional. El criterio para barreras en estas áreas es la consideración de la historia de accidentes y la aplicación de otros procedimientos de costo-efectividad.

104.05.2 (f) Atenuadores de impacto (atenuadores de energía)

Una barrera longitudinal tiene la misión de redireccionar los vehículos lejos de los peligros en pequeños ángulos de incidencia, usualmente menores a 15° pero ocasionalmente de hasta 25°. Sin embargo, cuando los vehículos errantes están por golpear una barrera en ángulos superiores que los valores anteriores, entonces se deberían considerar atenuadores de impacto.

La aplicación más común de atenuadores de impacto es en rampas de salida, donde se ubican grandes y masivos objetos fijos o los extremos de barandas de puentes y los vehículos podrían golpearlos en ángulos grandes.

Si el peligro fijo es relativamente pequeño en longitud o área, podría no ser económicamente práctica una barrera longitudinal, siendo mejores los atenuadores de impacto. Típicos ejemplos de esto son los grandes soportes de señales aéreas, pilares de puentes y estructuras similares, que no pueden ser removidas de la zona libre. Al realizar una elección entre barreras longitudinales y atenuadores de impacto, se pueden aplicar los procedimientos de costo-efectividad utilizando frecuencias de colisiones.

104.05.2 (g) Costo-efectividad y costo-beneficio

La utilidad del procedimiento de costo-efectividad reside en que provee de una base racional para asignar prioridades a la instalación de barreras, relacionando los costos con la capacidad financiera.

Cuando se consideran tratamientos de seguridad en carreteras, el beneficio es la reducción de la gravedad del accidente. Se pueden asignar valores monetarios para cada nivel de lesiones de los ocupantes y daños en el vehículo, y los beneficios potenciales son las diferencias entre el mayor y el menor nivel de costos.

El procedimiento está en sí mismo basado en varias suposiciones razonadas y se utilizan muchos valores cuya exactitud está mejorando continuamente. Comparando el valor presente del costo total de alternativas, tomando en cuenta el costo del capital inicial, mantenimiento y reparaciones, y costos de accidentes, se pueden calcular los valores de las razones de costo/beneficio para un período determinado. El procedimiento se presta en sí mismo para cálculos ejecutados por programas de computadora, que permiten también determinar la sensibilidad de la razón a factores individuales de costo. El procedimiento está detallado en la Guía para la Selección, Ubicación y Diseño de Barreras de Tráfico de AASHTO (1977).

104.05.2 (h) Aplicaciones especiales

Modernización y actualización

El principal criterio para modernizar o actualizar en parte o totalmente un sistema de barreras consiste en que los vehículos que colisionan con el esquema actual tienen un índice de gravedad mayor que lo aceptable. El reemplazo de las características más pobres está normalmente listado en un programa para equiparar el esfuerzo de instalar tipos de barreras más nuevos. El diseño y mejoramiento de las características de las barreras dirige a presionar para la renovación de sistemas más viejos, pero debería estar sujeto a un procedimiento de costo-efectividad, en el cual una razón costo/beneficio positiva puede ser demostrada antes de se implemente la conversión.

Protección de los peatones y ciclistas

El uso de barreras de tráfico para prevenir que los vehículos errantes ingresen a los caminos de peatones o ciclovías no es una consideración común, ya que las facilidades para peatones y bicicletas laterales a las vías usualmente ocurren en áreas de baja velocidad, y recíprocamente las facilidades para peatones usualmente no están cerca de vías de alta velocidad. Sin embargo, hay situaciones en las cuales pueden quedar cerca las carreteras de alta velocidad y facilidades para peatones con volúmenes sustancialmente altos, como ser puentes, pasos a desnivel (intercambiadores) e intersecciones.

No están disponibles criterios o fórmulas numéricas y las circunstancias del problema probablemente sugieran la mejor solución. Por analogía con la aplicación de barreras para el tratamiento de objetos fijos, se puede establecer inmediatamente un juicio acerca de qué trayectorias de vehículos y frecuencias de invasiones son consideradas presumiblemente en ciertas situaciones particulares, y cuándo son apropiadas las barreras de tráfico para prevenir que sean golpeados peatones y ciclistas.

104.05.3 SELECCIÓN

104.05.3 (a) Generalidades

Una vez que se han establecidos los criterios, se realiza la selección del tipo de sistema de barreras a utilizar. La primera consideración es el tipo de protección requerida; una barrera longitudinal o un atenuador de impacto, y si la instalación es permanente o temporal. Este acápite considera los criterios de selección para barreras longitudinales y atenuadores de energía. Los sistemas temporales son tratados por separado en el numeral 104.05.5.

Las principales consideraciones al seleccionar los sistemas de barreras son efectividad, adecuación y costo. La efectividad implica proveer protección adecuada para el peligro en cuestión considerando asuntos como probabilidad de impacto, prevención exitosa de lesiones, extensión del daño a un vehículo y daños en la barrera. La adecuación incluye factores como distancia de deflexión, implicaciones de mantenimiento, compatibilidad con transiciones, y requerimientos de terminación, impactos ambientales, y estética. Las consideraciones de costo usualmente determinan la elección final e incluyen adquisición, instalación, mantenimiento y costo de reparación. La elección entre dos o más sistemas aparentemente apropiados puede justificar un examen más cuidadoso del diseño, que es discutido en el numeral 104.05.4.

104.05.3 (b) Barreras longitudinales.

Descripción.

Las barreras longitudinales tienen la función principal de redireccionar y contener a los vehículos errantes. A lo largo de la carretera están orientadas a proteger al tráfico de obstáculos o pendientes de terraplenes. En aplicaciones en separador central, están orientadas a proteger al tráfico de los peligros dentro del separador central y minimizar los cruces sobre el tráfico de sentido contrario.

La primera variación entre los varios tipos de barreras longitudinales es el grado de deflexión de la barrera que ocurre cuando la barrera es golpeada. Los sistemas flexibles, usualmente diseñados de postes y cables, tienen la máxima deflexión. Bajo impacto, el cable se deforma significativamente conteniendo el vehículo, mientras los postes en el área de impacto están pensados para cortarse y significar una resistencia despreciable. La resistencia en el cable provee la restricción, y la magnitud de la deflexión es provista por los postes no dañados fuera del área de impacto y por los anclajes de los extremos.

En los sistemas semirrígidos como ser los de vigas metálicas, vigas triples y perfiles cajón, la deflexión es reducida. Los postes están aún orientados a fallar con el impacto pero el miembro longitudinal es más rígido y por lo tanto, menos deformable. La resistencia es lograda a través de los esfuerzos de flexión y tensión del perfil. Para lograr requerimientos particulares de diseño, la deflexión de la barrera de perfil de acero puede también ser controlada variando el tamaño de los postes y su espaciamiento.

Los sistemas de barreras rígidas o de concreto tienen deflexión despreciable, si es que se produce alguna bajo impacto, dependiendo cómo esté anclada y conectada. Durante los impactos, la energía es disipada por el levantamiento y bajada del vehículo y por la deformación de la chapa metálica del vehículo. Las barreras de concreto son excelentes para redireccionar los vehículos, pero deberían ser consideradas solamente donde se esperan pequeños ángulos de impacto.

El sistema de barrera tipo canasta relleno con arena es relativamente nuevo. En el impacto inicial, la canasta metálica se deforma y se desplaza la arena. La continuidad del armazón de acero permite una redirección efectiva mientras se disipa energía, y la deflexión total de la barrera es mínima. Sin embargo, el costo más alto de instalación y reparación debería ser balanceado con sus beneficios potenciales.

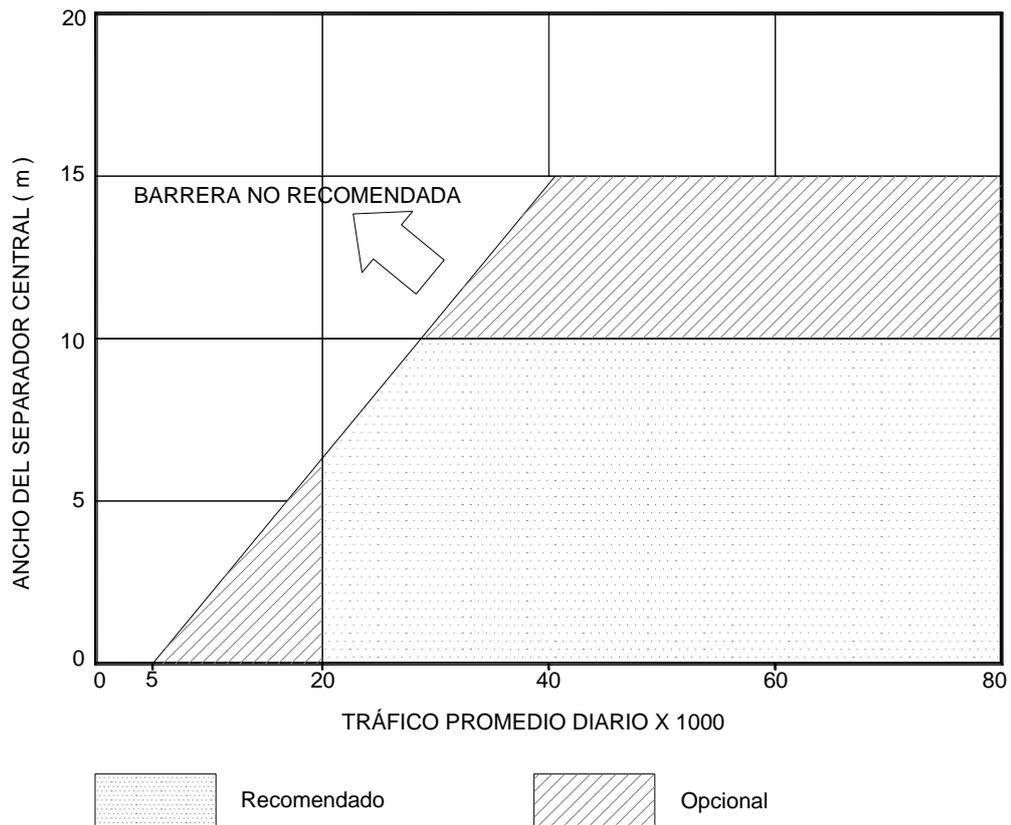


FIGURA 104.36 CRITERIOS DE BARRERAS PARA SEPARADORES CENTRALES

Las Tablas 104.16 a 104.23, describen varios tipos de barreras longitudinales y sus características. Todas las dimensiones mostradas deberían ser consideradas como típicas y no como estándares, ya que hay una considerable variación en los estándares adoptados por diferentes agencias.

Efectividad

Aunque todos los sistemas son efectivos, algunos son más apropiados para ciertas aplicaciones que otros, usualmente debido a sus características de deflexión. Un sistema puede ser rigidizado si se requiere, por ejemplo, adicionando un perfil de fricción, disminuyendo la distancia entre postes o incrementando el tamaño de los postes.

Un sistema de barreras de acero puede ser mejorado añadiendo un bloque entre el perfil de acero y los postes de soporte, lo que reduce la posibilidad que el vehículo se enganche, incrementando la efectividad de la barrera.

Debido a las características de deflexión de la variedad de barreras, el tipo de sistema a ser utilizado en una aplicación en separador central dependerá mucho del ancho del separador. Las barreras de cable, por ejemplo, son adecuadas sólo para separadores de ancho mayor a 8 m. Un sistema de viga metálica sobre bloques anclados a postes de madera es adecuado para separadores de ancho mayor a 4 m, y una viga de perfil cajón puede ser aplicado a separadores centrales tan estrechos como 3 m. Las barreras de concreto son adecuadas para separadores de ancho menor a 3 m, pero no deberían ser utilizadas a más de 4 m desde el carril más cercano, debido a posibles grandes ángulos de impacto.

Costo

El costo relativo de instalación de los variados sistemas de barreras difiere considerablemente con la ubicación geográfica. El costo de materiales puede depender de la disponibilidad y de la economía de escala. Sin embargo, en general el sistema de barreras de cable es considerablemente menos caro que los otros sistemas, y es por lo tanto, frecuentemente utilizado donde las grandes deflexiones pueden ser toleradas. Los sistemas de acero y concreto son competidores en costo entre sí.

Mantenimiento

Los factores de mantenimiento para considerar en un sistema de barreras son la reparación de secciones dañadas después de un impacto, y el efecto de la presencia de la barrera en el mantenimiento de la vía y sus laterales adyacentes.

Las barreras de cable usualmente requieren el reemplazo de postes y el retesado después de un impacto. Los costos de materiales son bajos, pero la barrera tiene que ser devuelta al servicio después de cada impacto y la tensión del cable debería ser revisada periódicamente.

Las barreras de acero y aluminio son similares en costos de reparación. Es posible que sea necesario el reemplazo de secciones de vigas, pero la extensión del daño es menor que en los sistemas de cable, especialmente si se utiliza una viga de fricción.

Las barreras con perfil cajón requieren equipo de izaje para reemplazar las secciones dañadas, lo que incrementa los costos de reparación, algunas veces de manera significativa.

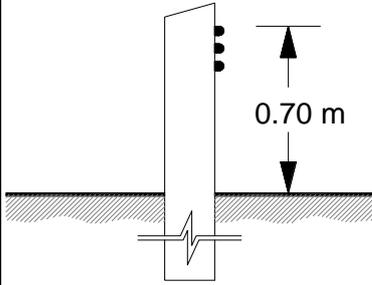
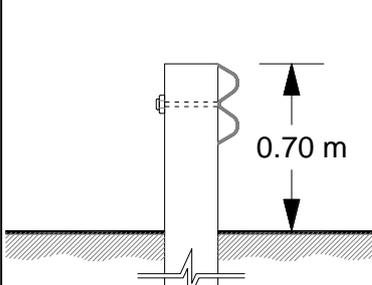
Las barreras tipo canasta con relleno de arena pueden requerir reparaciones extensivas después de un impacto que podría desplazar los beneficios de su efectividad incrementada.

Las barreras de concreto usualmente requieren poco o ningún mantenimiento después de un impacto. Sin embargo, si son dañadas, los costos de reparación pueden ser altos.

El cortado de hierbas alrededor de los postes de las barreras puede incrementar los costos de mantenimiento de la carretera debido al esfuerzo extraordinario requerido. Muchas agencias utilizan herbicidas químicos para controlar el crecimiento de hierba alrededor de las barreras. El perfilado de las banquetas ripiadas requiere cuidado para asegurar que no ocurra acumulación alrededor de los postes, restringiendo el drenaje de la franja lateral a la vía.

Los costos de remoción de nieve pueden incrementarse debido a la presencia de barreras. La extensión de nieve a la deriva depende de la dirección de los vientos prevalentes, puede incrementarse con espaciamientos decrecientes de los postes y puede ser severo con barreras de concreto y de tipo canasta. Si la nieve no es removida de la cara de la barrera, su efectividad puede ser reducida.

TABLA 104.16 BARRERAS LONGITUDINALES

| Sistema | Tres cables, postes de madera | Perfil W sin bloques, postes de madera |
|-------------------------|---|--|
| |  |  |
| Características | | |
| Tipo | Flexible | Semirrígida |
| Aplicación | Barrera lateral longitudinal | Barrera lateral longitudinal |
| Poste | Circular o cuadrado. Área de la sección transversal típica 15.000 mm ² | Poste de madera circular, cuadrado o rectangular, sección típica transversal 22.500 mm ² |
| Espaciamiento de postes | 3,6 m | 3,8 m |
| Perfil | Cable de acero de 3 – 20 mm, Grado 110 | Perfil de acero W, calibre 12 |
| Soporte del separador | Nada | Nada |
| Fundaciones | Ninguna para postes. Se requiere concreto y anclajes. Bloque típico 1 m x 1 m x 1 m | Nada |
| Deflexión (máxima) | 3,0 m | 2,0 m |
| Altura de montaje | 700 mm para el cable superior | 700 mm para el tope del perfil |
| Daños en la barrera | Todos los impactos producen daños en la barrera. Las deflexiones grandes dañarán muchos postes. El cable debe ser retensionado. | Generalmente confinados a las áreas de impacto. Impactos menores producen muy poco daño. |
| Daños en el vehículo | Usualmente confinados a la chapa del vehículo. | Más severos que con el cable. Potencial para engancharse, volteretas y colisión secundaria. |
| Costo inicial | Rango de precio menor. | Costos de materiales similares a otros sistemas, pero con costos de instalación típicamente menores. |
| Costos de reparación | Rango menor ya que la reparación requiere sólo del reemplazo de | Similar al cable. Se puede requerir el reemplazo de algún perfil. Los |

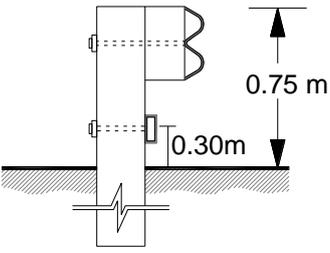
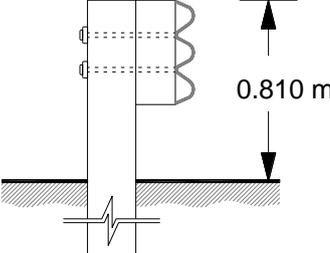
| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| | postes y ajuste de la tensión. El cable normalmente puede ser reutilizado. | impactos menores pueden no requerir reparación. |
| Mantenimiento de la carretera | De rango bajo, ya que la barrera de cable no retiene desperdicios o nieve. La operación más difícil es el cortado de hierbas. | Difícil de mantener el terreno cerca de la barrera (ejemplo, cortado de hierbas). |
| Nieve a la deriva | Mínima acumulación de nieve. | Puede crear acumulación. |
| Puntualizaciones | <p>No se puede realizar la transición a estructuras.</p> <p>Requiere de anclajes de concreto enterrados y ajustes periódicos de la tensión.</p> <p>El área lateral de la carretera debe tener la capacidad de acomodar la deflexión.</p> <p>Existe algún riesgo de que un vehículo grande penetre la barrera.</p> <p>Los postes pueden separarse del cable y convertirse en objetos voladores.</p> | <p>No requiere de equipo especializado para mantenimiento.</p> <p>Puede ocurrir enganche de las ruedas en los postes causando la salida del vehículo al carril de tráfico adyacente.</p> <p>Adecuado para situaciones de baja frecuencia de impactos menores-</p> |

TABLA 104.17 BARRERAS LONGITUDINALES

| Sistema | Perfil W con bloques, postes de madera | Perfil W con bloques, postes de acero |
|-------------------------|---|---|
| | | |
| Características | | |
| Tipo | Semirrígida | Semirrígida |
| Aplicación | Barrera lateral longitudinal | Barrera lateral longitudinal |
| Poste | Poste de madera cuadrado con sección transversal típica de 22.500 mm ² | Perfil de acero típicamente W 150 x 22 ó X 150 x 19 |
| Espaciamiento de postes | 3,8 m ó 1,9 m | 1,9 m |
| Perfil | Perfil de acero W, calibre 12 | Perfil de acero W, calibre 12 |
| Soporte del separador | De madera, cuadrado o rectangular – típicamente de 22.500 mm ² (igual que el poste). | Perfil de acero H; típicamente W 150 x 22. |
| Fundaciones | Nada | Nada. Los postes de extremos pueden requerir placas de fundación. |
| Deflexión (máxima) | 1,5 m a 2,0 m | 1,0 m |
| Altura de montaje | 700 mm para el tope del perfil | 700 mm para el tope del perfil |
| Daños en la barrera | Generalmente confinados a las áreas de impacto. Impactos menores producen muy poco daño. | Los postes de acero reducen la deflexión, y por lo tanto, los daños en la barrera- |
| Daños en el vehículo | Más severos que con el cable. | La rigidez incrementada incrementa los daños en el vehículo. |
| Costo inicial | Costos de instalación incrementados marginalmente debido a la adición de bloques. | Los postes de acero y los bloques pueden incrementar los costos por encima del sistema de postes de madera. |

| | | |
|-------------------------------|--|---|
| Costos de reparación | Similar al cable. Se puede requerir el reemplazo de algún perfil. Los impactos menores pueden no requerir reparación. | Puede ser alto si se dañan los postes. |
| Mantenimiento de la carretera | Puede ser difícil de mantener el terreno cerca de la barrera (ejemplo, cortado de hierbas). | Igual que en los postes de madera. |
| Nieve a la deriva | Puede crear nieve a la deriva. | Puede crear nieve a la deriva. |
| Puntualizaciones | <p>Los bloques reducen la posibilidad de enganche de las ruedas.</p> <p>El espaciamiento reducido de los postes incrementa la rigidez.</p> <p>Sistema muy común.</p> <p>Es posible realizar la transición a estructuras.</p> <p>No requiere equipo especializado de mantenimiento-</p> | <p>También se puede añadir un perfil de fricción.</p> <p>Puede ser utilizado donde los postes tienen que ser asegurados a una pared en vez de asegurarlos al terreno.</p> <p>Postes fuertes incrementan la rigidez.</p> <p>Requerimientos definidos para prevenir el enganche de las ruedas establecen la instalación de bloques.</p> |

TABLA 104.18 BARRERAS LONGITUDINALES

| Sistema | Perfil W con bloques, postes de madera, con vigade fricción | Viga Triple con bloques, postes de madera |
|-------------------------|---|--|
| |  |  |
| Características | | |
| Tipo | Semirrígida | Semirrígida |
| Aplicación | Barrera lateral longitudinal | Barrera lateral longitudinal |
| Poste | Poste de madera cuadrado con sección transversal típica de 22.500 mm ² | Poste de madera cuadrado con sección transversal típica de 40.000 mm ² |
| Espaciamiento de postes | 1,9 m | 1,9 m |
| Perfil | Perfil de acero W, calibre 12; perfil de fricción, típicamente C 150 x 12 | Perfil triple de acero, calibre 12. |
| Soporte del separador | Bloque de madera cuadrado de sección transversal 22.500 mm ² (sólo para perfil W). | Bloque de madera cuadrado, igual sección transversal que el poste. |
| Fundaciones | Nada | Nada |
| Deflexión (máxima) | 1,0 m | 0,5 m |
| Altura de montaje | 750 mm – Perfil W, tope del perfil. 300 mm – Perfil de (al centro). | 810 mm en el tope del perfil. |
| Daños en la barrera | Daño reducido por impacto debido al perfil de fricción, que incrementa la rigidez. | Confinados al área de impacto. Pequeños impactos producen muy pocos daños. |
| Daños en el vehículo | Más severos debido a la rigidez incrementada de la barrera. | Similares a las barreras de acero, aunque las mayores caras de contacto distribuyen las fuerzas y previenen el enganchado de las ruedas. |

| | | |
|-------------------------------|--|---|
| Costo inicial | Incremento superior al perfil W debido al perfil de fricción y postes adicionales. | Similar a los perfiles de acero, pero algún costo adicional de materiales. Menos costoso que el perfil de acero con perfil de fricción. |
| Costos de reparación | Elementos adicionales para reparar. Compensación por extensión reducida de daños. | Similar al de viga de acero. Los impactos menores pueden no requerir reparaciones. |
| Mantenimiento de la carretera | Difícil cerca de la barrera (ejemplo, cortado de hierbas). Puede atrapar desperdicios. | Similar al de viga de acero con perfil de fricción. |
| Nieve a la deriva | Puede crear nieve a la deriva significativa. | Similar a la viga de acero con perfil de fricción. |
| Puntualizaciones | El perfil de fricción previene el enganche de las ruedas y reduce la deflexión. | Puede realizarse la transición a estructuras. Experiencia operacional limitada. |

TABLA 104.19 BARRERAS LONGITUDINALES

| Sistema | Viga cajón con bloques, postes de acero | Viga de aluminio balanceado, postes de aluminio |
|-------------------------|---|---|
| | | |
| Características | | |
| Tipo | Semirrígida | Semirrígida |
| Aplicación | Barrera lateral longitudinal | Barrera lateral longitudinal |
| Poste | Sección S 75 x 8 I | Sección H de aluminio 184,2 mm x 139,7 mm |
| Espaciamiento de postes | 1,83 m ó 0,915 m | 2,66 m |
| Perfil | Tubo de acero cuadrado de 150 mm x 150 mm | Tubos de aluminio de sección semielíptica 2 – 95,2 mm x 120,6 mm |
| Soporte del separador | Soporte de montaje en ángulo. | Nada. |
| Fundaciones | Placa soldada al poste para terreno blando. Postes en fundas tipo enchufe para facilitar su reemplazo. | Nada. |
| Deflexión (máxima) | 1,5 m | 0,5 m (estimado) |
| Altura de montaje | 700 mm al tope del perfil. | 700 mm al tope del perfil. |
| Daños en la barrera | Puede ser extensivo si se dobla el perfil. Postes dañados en la mayoría de los casos. | Confinados al área de impacto. Impactos menores producen muy pocos daños. |
| Daños en el vehículo | Similares a la viga de acero. | Similares a la viga de acero. |
| Costo inicial | Puede ser alto, generalmente competitivo. | Más alto que las vigas de acero debido al costo del aluminio. |
| Costos de reparación | Típicamente altos. Normalmente se requiere equipo de izaje. | Más altos que la viga de acero. Los impactos menores pueden no requerir reparaciones. |

| | | |
|-------------------------------|--|---|
| Mantenimiento de la carretera | De rango bajo. Similar al cable. | Similar a la viga de acero con perfil de fricción. |
| Nieve a la deriva | Se produce mínima nieve a la deriva. | Mínima nieve a la deriva. |
| Puntualizaciones | Se necesita equipo mecánico para izaje de las secciones de viga durante la instalación y reparación. | Puede realizarse la transición a estructuras. La viga inferior actúa como un perfil de fricción. |

TABLA 104.20 BARRERAS LONGITUDINALES

| Sistema | Seis cables, postes de madera | Perfil W con bloques, postes de madera, con perfil de fricción |
|-------------------------|---|--|
| | | |
| Características | | |
| Tipo | Flexible | Semirrígida |
| Aplicación | Barrera longitudinal de separador central | Barrera longitudinal de separador central |
| Poste | Circular o cuadrado. Área típica de la sección transversal – 15.000 mm ² | Madera, cuadrado, sección transversal mínimo de 40.000 mm ² |
| Espaciamiento de postes | 3,6 m | 1,9 m |
| Perfil | Cable de acero de 6 – 20 mm. Grado 110. | Perfil W de acero, calibre 12 (típico). Sección C 150 x 12 adicionada como perfil de fricción. |
| Soporte del separador | Nada | Nada |
| Deflexión (máxima) | 2,5 a 3,0 m | 0,5 m |
| Altura de montaje | 700 mm al tope del perfil. | 700 mm sin viga de fricción. 750 mm con viga de fricción. |
| Daños en la barrera | Todos los impactos producen daños en la barrera. Grandes deflexiones dañarán varios postes. El cable debe ser retensionado. | La rigidez confina los daños al área de impacto. |
| Daños en el vehículo | Usualmente confinados a la chapa metálica. | Daños significativos en la chapa metálica. |
| Costo inicial | De rango bajo. | Alto. |
| Costos de reparación | De rango bajo mientras se requiera sólo reemplazo de postes y ajuste de la tensión. El cable puede normalmente ser reutilizado. | Puede ser alto si es aplastada por un vehículo grande. |

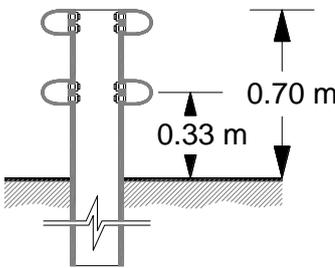
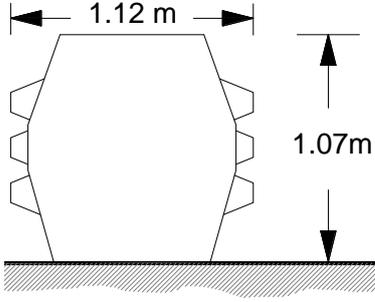
| Sistema | Seis cables, postes de madera | Perfil W con bloques, postes de madera, con perfil de fricción |
|-------------------------------|---|--|
| Mantenimiento de la carretera | De rango bajo mientras la barrera no atrape desperdicios o nieve. La operación más difícil es el cortado de hierba. | Puede atrapar desperdicios. Dificultas al mantener el terreno debajo de la barrera. El separador central es típicamente de superficie dura. |
| Nieve a la deriva | Se produce mínima nieve a la deriva. | Puede crear nieve a la deriva. |
| Puntualizaciones | <p>Aplicaciones en separador central (mín. 8,0 m).</p> <p>El separador central debe contener la deflexión.</p> <p>No puede realizarse la transición a estructuras.</p> <p>Requiere anclajes enterrados de concreto y ajuste periódico de la tensión.</p> <p>Existe algún riesgo que los cables trepen el parachoques y el vehículo quede debajo de la barrera (en especial vehículos pequeños) y que vehículos grandes penetren la barrera. Los postes pueden separarse del cable y convertirse en objetos voladores.</p> | <p>Los bloques reducen el enganche de las ruedas.</p> <p>Requiere de considerable montaje.</p> <p>El espaciamiento reducido entre postes incrementa la rigidez.</p> <p>Bloques adicionales proporcionarán espacio para postes de iluminación.</p> <p>Adecuado para separadores centrales de 4,0 m o más.</p> |

TABLA 104.21 BARRERAS LONGITUDINALES

| Sistema | Viga Triple con bloques, postes de madera | Viga cajón, postes de acero |
|-------------------------|---|---|
| | | |
| Características | | |
| Tipo | Semirrígida | Semirrígida |
| Aplicación | Barrera longitudinal de separador central | Barrera longitudinal de separador central |
| Poste | Madera, cuadrado, sección transversal mínimo de 40.000 mm ² | Sección S 75 x 8 l |
| Espaciamiento de postes | 1,9 m | 1,83 m ó 0,915 m |
| Perfil | Viga triple de acero, calibre 12 | Tubo rectangular de acero 150 x 200 mm |
| Soporte del separador | Bloque cuadrado de madera de la misma sección transversal que el poste. | soporte de montaje de pared de 6 mm |
| Deflexión (máxima) | 0,5 m | 1,5 m |
| Altura de montaje | 810 mm al tope del perfil. | 700 mm al tope del perfil. |
| Daños en la barrera | Confinados al área de impacto. Impactos menores producen muy pocos daños. | Pueden ser extensivos si se dobla el perfil. Los postes son dañados en la mayoría de los impactos. |
| Daños en el vehículo | Similar a la viga de acero, aunque las superficies más anchas de contacto distribuyen las fuerzas y evitan el enganche de las ruedas. | Similar a la viga metálica. |
| Costo inicial | Similar a la viga metálica pero con algún costo adicional de material. Menos caro que la viga de acero con perfil de fricción. | Puede ser alto, generalmente competitivo. |

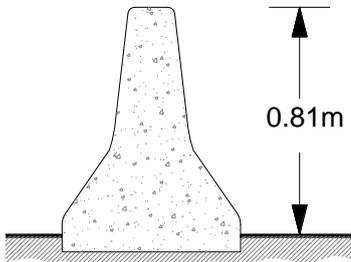
| Sistema | Viga Triple con bloques, postes de madera | Viga cajón, postes de acero |
|-------------------------------|---|---|
| Costos de reparación | <p>Similar a la viga de acero.</p> <p>Los impactos menores pueden no requerir reparaciones.</p> | <p>Típicamente alto.</p> <p>Se requiere equipo de izaje.</p> |
| Mantenimiento de la carretera | Similar a la viga de acero con perfil de fricción | <p>Costo de rango bajo.</p> <p>Similar al cable.</p> |
| Nieve a la deriva | Similar a la viga de acero con perfil de fricción. | Se crea mínima nieve a la deriva. |
| Puntualizaciones | <p>Puede realizarse la transición a estructuras.</p> <p>Experiencia operacional limitada.</p> | <p>Se requiere equipo mecánico para el izaje de secciones de viga durante la instalación y reparación.</p> <p>Adecuado para separadores centrales de 3,0 m o mayores.</p> |

TABLA 104.22 BARRERAS LONGITUDINALES

| Sistema | Viga de aluminio balanceado, postes de aluminio | Barrera tipo canasta rellena con arena |
|--------------------------------|--|---|
| |  |  |
| Características | | |
| Tipo | Semirrígida | Semirrígida |
| Aplicación | Barrera longitudinal de separador central | Barrera longitudinal de separador central |
| Poste | Sección H de aluminio 184,2 mm x 139,7 mm | <u>PERFIL</u> - Canasta de cara corrugada). |
| Espaciamiento de postes | 3,82 m | <u>ALTURA</u> - 1.070 mm más 100 mm para la tapa. |
| Perfil | Tubos semielípticos de aluminio 4 – 95,2 mm x 120,6 mm | <u>ANCHO</u> - 1.120 mm entre bordes de las corrugaciones. |
| Soporte del separador | Nada. | <u>CARACTERÍSTICAS</u> - Relleno de arena, verticalidad libre y drenaje libre. |
| Fundaciones | Nada. | |
| Deflexión (máxima) | 0,5 m (estimado) | Traslación de la barrera de 0 a 0,25 m para impactos pesados. |
| Altura de montaje | 700 mm al tope del perfil. | |
| Daños en la barrera | Confinados al área de impacto. Impactos menores producen muy pocos daños. | Varían con el impacto. Permanece efectiva después del impacto. |
| Daños en el vehículo | Similar a la viga metálica. | Varía con el impacto. |
| Costo inicial | Más alto que la viga de acero debido al costo del aluminio. | Alto. |

| Costos de reparación | Más altos que la viga de acero. | Desconocidos. |
|--------------------------------------|--|--|
| Mantenimiento de la carretera | Similar a la viga de acero con perfil de fricción. | Forma una sólida barrera para los desperdicios y nieve. |
| Nieve a la deriva | Mínima nieve a la deriva. | Puede causar nieve a la deriva. |
| Puntualizaciones | <p>Puede realizarse la transición a estructuras.</p> <p>El perfil inferior actúa como un perfil de fricción.</p> | <p>Experiencia operacional limitada a la fecha.</p> <p>Están disponibles secciones de transición para conexión con estructuras y otros sistemas de barreras.</p> <p>Están disponibles terminales de extremo.</p> <p>Los postes de iluminación y el drenaje pueden ser acomodados dentro de la barrera.</p> <p>El deslumbramiento es eliminado por su altura.</p> <p>Los componentes de la barrera son livianos, pueden ser ensamblados manualmente.</p> <p>El relleno con arena puede requerir de equipo especializado.</p> <p>Puede ser modificado para aplicaciones laterales.</p> |

TABLA 104.22 BARRERAS LONGITUDINALES

| Sistema | Barrera de concreto | |
|--------------------------------------|--|--|
| |  | |
| Características | | |
| Tipo | Rígida | |
| Aplicación | Barrera longitudinal de separador central | |
| Perfil | Configuración F de New Jersey | |
| Altura | 810 mm | |
| Ancho | 610 mm en la base | |
| Características | Conexiones de llave o de clavija o colocación en la superficie del pavimento | |
| Deflexión (máxima) | Nada. | |
| Daños en la barrera | Ocasionales “reventones” del concreto con impactos severos. | |
| Daños en el vehículo | Pueden cubrir un amplio rango, el daño se incrementa con el ángulo de impacto. | |
| Costo inicial | Medio a elevado. | |
| Costos de mantenimiento | Mínimos. | |
| Mantenimiento de la carretera | Forma una sólida barrera para los desperdicios, nieve y agua. | |
| Nieve a la deriva | Puede crear nieve a la deriva. | |
| Puntualizaciones | <p>Puede ser continuada a lo largo de una estructura.</p> <p>Los métodos constructivos más populares son el prefabricado y encofrados deslizantes.</p> <p>Se utilizan donde la deflexión debe ser cero y no se tolera una penetración en la barrera.</p> <p>La sección transversal puede ser soldada a postes de iluminación de aleación o pilares en el separador central.</p> <p>No puede realizarse la transición a un sistema flexible.</p> <p>Amplia área de contacto en la cara.</p> <p>Se deben proveer salidas de drenaje.</p> | |

104.05.3 (c) Atenuadores de impacto (atenuadores de impacto).**Descripción.**

Los atenuadores de impacto, conocidos también como atenuadores de energía son utilizados para prevenir que los vehículos golpeen obstáculos principalmente por desaceleración controlada de los vehículos. Para los impactos directos la unidad absorbe la energía cinética del vehículo por aplastamiento sucesivo o compresión de elementos. Para impactos laterales algunas unidades están orientadas para redireccionar al vehículo lejos del obstáculo.

Los atenuadores son comúnmente utilizados en áreas de rampa de bifurcación, pilas de puentes, y otros obstáculos rígidos, tanto en los laterales del camino, como en los extremos del separador central. La consideración de ubicación es esencial y la mayor parte de los sistemas requiere de una superficie plana y un área considerable.

Se muestran cuatro sistemas básicos de atenuadores en las Tablas 104.24 a 104.27. Cada sistema es construido con módulos de varios elementos que pueden ser aplastados, barriles rellenos de arena, tambores vacíos de acero, celdas que se pueden aplastar o cilindros plásticos llenos de agua. El arreglo de los módulos y el número requerido dependerán en funciones específicas de diseño como ser la velocidad de diseño, localización del peligro y el límite especificado de la desaceleración permitida.

Los sistemas de tambores de acero, (Tabla 104.24) disipan la energía cinética del vehículo por el aplastamiento de los tambores de acero. La cantidad de energía disipada puede ser controlada a una cierta cantidad perforando varios tamaños de agujeros en el tope y la base de los barriles, pero no es tan controlable para los barriles del interior que para los de otros sistemas. Los tambores pueden ser asegurados juntos por soldadura y anclados con cables. Paneles deflectores pueden ser adjuntados en el perímetro del sistema para mejorar su capacidad de redirección para impactos laterales. Debido a la cantidad limitada de disipación de energía por aplastamiento de los barriles, los tamaños de las instalaciones podrían ser grandes para aplicaciones de alta velocidad.

El sistema de barriles rellenos de arena (Tabla 104.25) disipa la energía cinética del vehículo por una transferencia del impulso del vehículo a la masa de los cojines de arena. Un núcleo interior mantiene suspendidas las masas requeridas de arena en la parte superior del barril a igual altura y encima del centro de gravedad del vehículo. Variando las masas de arena en el frente del sistema (masas más bajas) hacia la parte de atrás del sistema (masas más altas) se controla la deceleración de un vehículo que impacta. Los barriles son normalmente destruidos por el impacto, generando desperdicio post-impacto. Este sistema no tiene capacidad de redirección para impactos laterales. No se requiere anclaje estructural de respaldo.

El sistema de celdas secas (Tabla 104.26) está compuesto de celdas que se pueden aplastar rodeadas por paneles deflectores o perfiles de acero telescópico corrugados. El sistema requiere una plataforma de respaldo, cable de anclaje, cable de nariz y ganchos de base instalados en una placa de concreto. Para impactos frontales, las cadenas de anclaje resbalan fuera de los vástagos de la base para permitir el efecto telescópico, pero permanecen conectados para impactos laterales para dar capacidad de redirección del vehículo, que es la ventaja principal sobre los sistemas de barriles. El número de bahías depende de la velocidad de diseño y las deceleraciones máximas permitidas. Los módulos pueden ser arreglados en un espacio más estrecho que los sistemas de barriles, pero es un sistema de costo más alto.

Los cilindros de plástico delgado llenos de agua (Tabla 104.27) disipan energía forzando al agua a salir por la parte superior de los cilindros. Los paneles laterales y los cables de anclaje, tal como en el sistema de celdas secas, proporcionan buena capacidad de redireccionamiento para impactos laterales. El sistema es casi completamente reutilizable después de un impacto, pero debe ser protegido del congelamiento en clima frío.

Una unidad de celda agrupada, sin paneles parachoques puede ser utilizada para objetos aislados donde se esperan bajas velocidades de impacto.

TABLA 104.24 ATENUADORES DE IMPACTO DE TAMBORES DE ACERO

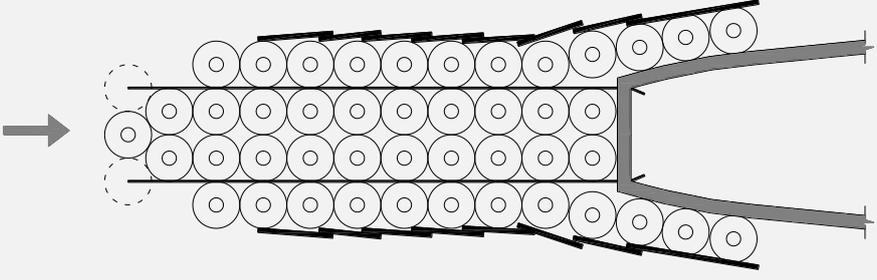
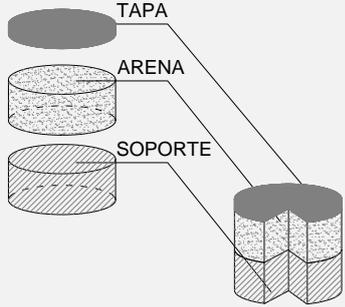
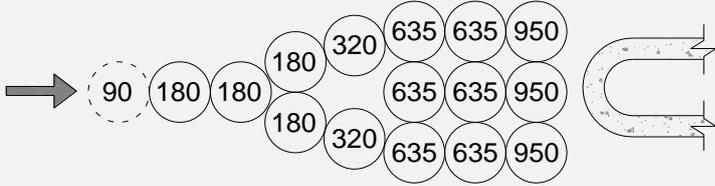
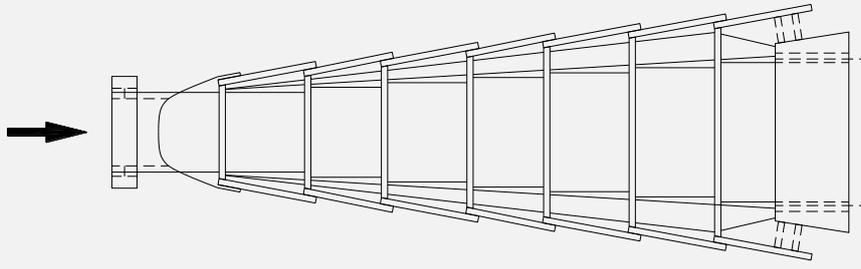
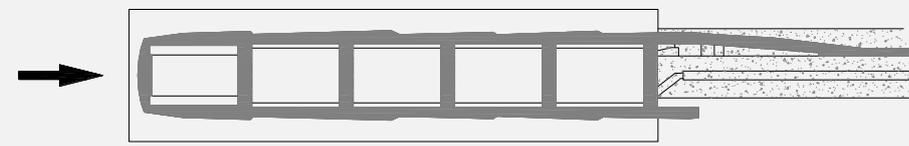
| | |
|--|---|
|  <p>Vista en planta típica</p> | |
| Descripción del atenuador: | Tambores de 205 litros arreglados en agrupamientos modulares. Pueden adjuntarse paneles deflectores a los lados para incrementar el redireccionamiento. Se utilizan cables de anclaje para asegurar un deslizamiento uniforme durante el impacto. Los tambores se utilizan generalmente soldados en conjunto y se cortan agujeros en el tope de los tambores para promover su capacidad de aplastamiento. Deberían ser instalados sobre concreto de nivelación o una lámina de asfalto. |
| Consideración del sitio: | Adaptable a muchas condiciones. Requiere placas de repuesto. |
| | Longitud mínima – 6 m. |
| | Ancho mínimo – 1,8 m (recomendado). |
| | Ancho máximo – Sin límite. |
| | No puede ser utilizado donde los paneles laterales puedan ingresar en el carril de circulación después de un impacto. |
| | No puede ser utilizado en bifurcaciones con superficie accidentada o pendientes fuertes. |
| Anclajes: | Se requieren cables de anclaje. La fuerza en los cables no debe exceder la capacidad de los elementos de la carretera a los cuales son asegurados. |
| Daños y reparación: | Después de un impacto significativo usualmente se requiere reemplazo del sistema total. Los impactos severos causarán la destrucción completa sin materiales salvables. |
| | Cualquier reparación o rescate de los componentes es complicado en términos de maquinaria y recursos humanos. |
| Medio ambiente: | Poco o ningún desperdicio esparcido se genera en el atenuador por el impacto. |
| | Puede causar acumulación de nieve en algunas áreas. |
| Rendimiento: | Efectivo para choques de frente y laterales, mientras que es posible atascamiento en impactos laterales. |
| Costo: | Costo inicial moderado asumiendo que están disponibles tambores usados de acero. |
| | Los costos de mantenimiento pueden ser considerables a causa de daño extensivo si son utilizados en áreas de gran exposición a los impactos. |

TABLA 104.25 ATENUADORES DE IMPACTO DE MÓDULOS RELLENOS DE ARENA

| | |
|---|--|
|  |  <p style="text-align: center;">Unidades - Kg Vista típica en planta</p> |
| <p>Descripción del atenuador:</p> | <p>Contenedores de plástico especialmente fabricados para contener cantidades variables de arena. Arena colocada en recipientes de tamaño preestablecido en módulos parcialmente llenos para asegurar un centro de gravedad uniforme y evitar el sobrepaso de los vehículos que impactan. Los pesos de la arena en los módulos se incrementan gradualmente a medida que se acerca al peligro para controlar y minimizar las fuerzas de deceleración en el vehículo que choca. La disipación de energía es dependiente del desplazamiento de la arena. El diámetro de cada módulo es 915 mm. Altura aproximada de 915 mm.</p> |
| <p>Consideración del sitio:</p> | <p>Ubicación recomendada en una superficie a nivel.</p> |
| | <p>Ancho mínimo – aproximadamente 1 m.</p> |
| | <p>Ancho máximo – Ilimitado.</p> |
| | <p>La longitud y el ancho dependen de la necesidad con relación a los requerimientos de diseño.</p> <p>En algunas ubicaciones son prohibitivas la longitud y ancho necesarios.</p> <p>En algunas estructuras se puede prohibir el uso del sistema por el peso de los atenuadores.</p> <p>Tiene flexibilidad para los requerimientos de espacio variando el arreglo de los contenedores.</p> <p>Se modifica fácilmente con adición de módulos o por cambios graduales en la cantidad de arena para desarrollar los niveles “g” requeridos.</p> |
| <p>Anclajes:</p> | <p>Ninguno requerido.</p> |
| <p>Daños y reparación:</p> | <p>Destrucción total por impactos mayores; destrucción total en módulos impactados en choques menores. El mantenimiento es moroso.</p> |
| | <p>Debe ejercerse cuidado al rellenar los módulos de reemplazo para diseñar los pesos para maximizar el beneficio de la seguridad.</p> |
| | <p>Las tapas deben ser colocadas en su lugar; de otra forma la arena se puede mojar y congelarse o puede ocurrir un congelamiento parcial. Se puede añadir sal a la arena para prevenir la congelación.</p> |
| <p>Medio ambiente:</p> | <p>Pedazos de barrera y la arena son esparcidos en el impacto.</p> |

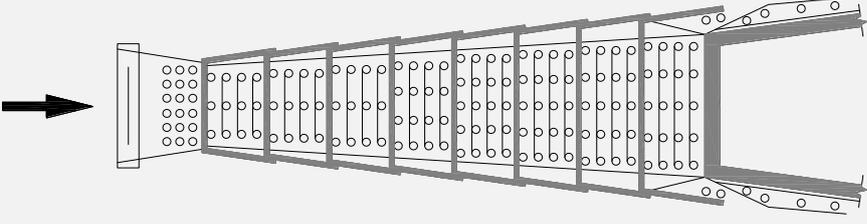
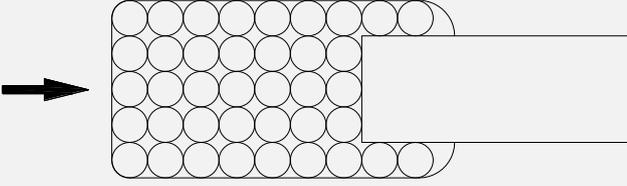
| | |
|--------------|---|
| | Puede causar acumulación localizada de nieve en algunas áreas. |
| Rendimiento: | Buen rendimiento para impactos frontales. |
| | En caso de impacto lateral no tiene potencial de redireccionar. |
| Costo: | Costo inicial bajo. |
| | Costo relativamente bajo por cada impacto. |
| | Los costos de reparación pueden ser altos por la frecuencia de reparaciones, dependiendo de la ubicación y la exposición a daños. |

TABLA 104.26 ATENUADORES DE IMPACTO DE CELDAS DEFORMABLES

| | |
|--|---|
|  <p>Vista típica en planta (a)</p> | |
|  <p>Vista típica en planta (b)</p> | |
| Descripción del atenuador: | (a) Celdas deformables arregladas en cartuchos con paneles deflectores. (b) Celdas deformables rodeadas de perfil de acero triple corrugado (telescópico). |
| Consideración del sitio: | (a) Requiere placa de respaldo y fundación nivelada de concreto. |
| | Ancho mínimo en el respaldo – 910 mm. |
| | Máximo ancho en el respaldo – 1,67 m. |
| | Longitud – 3 m a 8,5 m (como requerido). |
| | Peso – 1.450 kg (unión típica de 7 unidades). |
| | Adaptable a muchas situaciones, pero no puede ser utilizado en áreas con pendientes fuertes. |

| | |
|----------------------------|--|
| | (b) requiere placa de respaldo y fundación nivelada de concreto. |
| | Ancho mínimo en el respaldo – 600 mm. |
| | Máximo ancho en el respaldo – 910 mm. |
| | Longitud – 4,6 m a 10 m (como requerido). |
| | Peso – 1.134 kg (unión típica de 5 unidades de bahía). |
| Anclajes: | (a) Cable de anclaje. No puede utilizarse cuando la fuerza en los cables de anclaje pueda exceder la resistencia de los elementos de la carretera a los cuales se asegura. |
| | (b) Empernado a una placa de concreto vaciada en sitio. |
| Daños y reparación: | Las celdas deformables son destruidas por el impacto. Los sistemas son reutilizables después del reemplazo de celdas. Se producen daños relativamente pequeños en el sistema (b) por impactos laterales. |
| | El reemplazo de celdas y la reparación del sistema son fáciles y requieren poco tiempo. |
| Medio ambiente: | Mínima dispersión de desperdicios. Representa un riesgo pequeño para conductores no protegidos. |
| Rendimiento: | Efectividad moderada a buena. Resistencia variable para lograr fuerzas iguales de deceleración “g” en un amplio rango de velocidades y tamaños de vehículos. |
| | Buena capacidad de redireccionamiento para impactos laterales. |
| Costo: | Costo inicial alto. Costo alto de reemplazo de componentes (mantenimiento). |

TABLA 104.27 ATENUADORES DE IMPACTO DE CELDAS RELLENAS DE AGUA

| | |
|--|---|
|  <p>Vista típica en planta (a)</p> | |
|  <p>Vista típica en planta (b)</p> | |
| Descripción del atenuador: | Celdas de plástico (de diámetro 150 mm y aproximadamente 1,0 m de longitud) llenas con agua (reemplazada con solución salina o mezcla anti-congelante en climas fríos). |
| | (a) arreglo en cartuchos flexibles separados por diafragmas sólidos en construcción tipo sándwich. Se emplean paneles deflectores laterales. |
| | (b) arreglo en grupo y unido por un cinturón flexible. El cinturón está empernado o atado al peligro. |
| Consideración del sitio: | (a) Ancho en el respaldo – 915 mm a 2,3 m. |
| | Altura – aproximadamente 1,0 m. |
| | Longitud – 3,0 m a 8,5 m (dependiendo de los requerimientos del diseño). |
| | Requiere fundación nivelada y placa de respaldo. |
| | No puede ser utilizado en bifurcaciones con superficie accidentada o pendientes fuertes. |
| | No puede ser utilizado donde los paneles deflectores podrían invadir la carretera. |
| | (b) Ancho – Variable, depende del peligro. |
| | Altura – aproximadamente 1,0 m. |
| | Longitud – Variable, depende del peligro y del espacio disponible. |
| | Utilizado para proteger a los vehículos errantes de postes aislados y obstáculos relativamente pequeños de cualquier número de direcciones y puede ser |

| | |
|----------------------------|---|
| | colocado rodeando totalmente el peligro. |
| Anclajes: | (a) Cables de anclaje. No puede ser utilizado cuando la fuerza en los cables puede exceder la resistencia de los elementos de la carretera a los cuales están asegurados. |
| | (b) Sin anclaje al terreno. Empernado o atado al obstáculo por un cinturón flexible. |
| Daños y reparación: | Expulsión de agua y compactación del material debido al impacto. Las celdas plásticas son usualmente reutilizables. Se requiere un reajuste del sistema que involucra normalmente un desabollado. Sistema capaz de ser reutilizado después de las reparaciones necesarias después de cada impacto. |
| Medio ambiente: | Esparcido del agua inmediatamente después del impacto. Las posibilidades de generar desperdicios provenientes del sistema son mínimas. Se puede crear acumulación de nieve en algunas áreas. |
| Rendimiento: | (a) Efectividad moderada. Buen potencial de redireccionamiento para impactos laterales. |
| | (b) Efectividad moderada. Lateralmente inestable en longitudes requeridas para impactos a alta velocidad. Poco potencial de redireccionamiento para impactos laterales. |
| Costo: | Costo inicial alto. Costo relativamente bajo de mantenimiento debido a la reutilización. |

104.05.4 DISEÑO

104.05.4 (a) Generalidades

La instalación del sistema seleccionado de barreras, debería ser diseñada para funcionar apropiadamente para las condiciones prevalecientes de la carretera. Si hubiese más de un sistema identificado sobre la base de los criterios de selección, un análisis más detallado debería identificar el sistema más apropiado para una localización particular.

Si no está disponible un espacio sin obstrucciones para acomodar las características de deflexión de la barrera seleccionada, debería seleccionarse una barrera alterna. De forma similar, las condiciones del terreno y los elementos de la sección transversal de la carretera como ser taludes laterales o la presencia de un cordón pueden influenciar el diseño de la barrera a ser utilizada. El tratamiento de los extremos de la barrera y sus transiciones deberían acomodarse a las condiciones prevalecientes de la carretera, y si no pueden ser acomodadas, debería ser apropiado un diseño alterno. La cantidad de barreras requeridas (o la longitud necesaria) dependerá del volumen de tráfico y de la velocidad de diseño de la carretera.

Los atenuadores de impacto son diseñados para las condiciones prevalecientes de la carretera. El diseño para una localización estrecha resulta en un arreglo largo y delgado de tambores rellenos con arena en un lugar donde se podría utilizar una disposición más efectiva si se dispusiera de más espacio. Similarmente, la otra consideración de diseño como la velocidad de diseño del volumen de tráfico puede influenciar la selección de un sistema que puede ser opuesto a otro. El número y tipo de impactos esperados (de frente o laterales) puede también indicar el sistema más apropiado.

104.05.4 (b) Localización de las barreras longitudinales.

La localización de una barrera influye en el número de impactos y en la gravedad de impacto de vehículos con la barrera. Cuanto más cerca se ubica la barrera en relación con el carril de viaje, es más probable que un vehículo impacte la barrera. Al contrario, la gravedad del impacto es usualmente menor cuando la barrera está más cerca del carril de viaje porque el ángulo de impacto es típicamente menor. Cuando la barrera se localiza más lejos de los carriles de viaje, la probabilidad de impacto disminuye, pero se incrementa la posibilidad de un impacto más grave a un ángulo mayor.

Usualmente las barreras deberían ser ubicadas tan lejos como sea posible de los carriles de viaje para reducir la probabilidad de impacto. Usualmente las barreras son ubicadas más allá del borde de la banquina exterior. Las barreras pueden ser ubicadas más lejos de la banquina, donde las pendientes son inferiores a 10H:1V y donde la continuidad de la barrera no merece consideración. Si las pendientes son de 6H:1V o menores, la barrera puede ser ubicada lejos de la banquina, es decir, es al menos 4 m más allá del punto de quiebre y donde el mismo es adecuadamente redondeado. Las barreras rígidas no son usualmente instaladas a más de 4 m desde el borde del carril de viaje a causa de la probabilidad de impactos graves con la barrera en ángulos de impacto más grandes.

Las barreras laterales deberían ser colocadas con un retiro desde la línea de borde. La Tabla 104.28, indica los retiros de aceptables medidos desde el borde del carril de viaje.

La distancia desde los carriles de viaje a la barrera debería ser uniforme para evitar el atascamiento del vehículo durante el impacto. Donde las variaciones en esta distancia son inevitables, el cambio debería realizarse en relativamente largas distancias. Son apropiados distancias desde 20 a 25 m/m para barreras semirrígidas y 40 m/m para barreras rígidas.

El punto de quiebre de la banquina debería estar aproximadamente a 0,50 m detrás de la barrera, para proveer adecuado soporte lateral a la barrera. Las barreras de tráfico no deben instalarse detrás de parapetos o cordones semi montables. Donde esto es inevitable, la barrera se ubica dentro de los 0,20 m detrás de la cara del cordón y

la altura de montaje de la barrera es medida desde la línea de cuneta. Cuando la cara de la barrera está localizada más de 0,20 m detrás de la cara del cordón, el cordón debería ser de tipo montable y la altura es medida en la cara de la barrera. Las barreras de concreto y las barreras de canasta rellenas de arena no deberían ser montadas detrás de parapetos o cordones semi montables, ya que su efectividad se reduce.

Las barreras en separador central están usualmente colocadas cerca del centro del separador, dependiendo de la geometría del mismo. La deflexión máxima esperada del sistema debería ser menor que la mitad del ancho del separador y la pendiente transversal en ambos lados de la barrera debería ser 6H:1V o menor. Las barreras rígidas normalmente no son colocadas a más de 4 m del carril de viaje. La altura de montaje a cada lado de la barrera está relacionada a la elevación del carril de viaje y de la banquina a cada lado de la barrera.

Con pendientes de 3H:1H o mayores, puede que no sea adecuada una barrera de separador central y se podrían requerir barreras laterales separadas en la banquina de cada lado del separador. Cuando el diseño determina que la localización de la barrera debe caer dentro de la pendiente de un separador de alta pendiente, las trayectorias de los vehículos, la ubicación de las barreras y las alturas de montaje deberían ser determinados y seleccionados de acuerdo con la Guía para la Selección, Ubicación y Diseño de Barreras de Tráfico” de AASHTO 1977.

La distancia requerida entre una barrera y un peligro es dependiente de las características de deflexión del sistema de barreras, y debería exceder el valor máximo probable de la deflexión del sistema de barreras. Los sistemas semirrígidos pueden ser rigidizados para reducir las características de deflexión incrementando el tamaño del poste, reduciendo el espaciamiento entre postes o duplicando el número de vigas o dando a las vigas un espesor mayor.

Los radios de las curvas horizontales deberían ser considerados cuando se selecciona una barrera de cable. La tensión no puede ser mantenida en la parte exterior de la curva, mientras que en el interior de las curvas la barrera es inefectiva debido a que la tensión se pierde en el impacto. De forma similar en curvas verticales, tanto en la cresta como en el fondo, la tensión se pierde en el impacto. Se recomienda la siguiente guía:

Curvas Horizontales:

- Barrera en interior de la curva: radio mínimo de curva 600 m.
- Barrera en exterior de la curva: radio mínimo de curva 325 m.

Curvas Verticales:

- Barrera en la cresta y en el fondo: Curva vertical con valor mínimo de K igual a 15.

104.05.4 (c) Longitud de las barreras longitudinales.

La longitud requerida de un sistema de barreras (longitud necesaria) depende de la distancia del obstáculo desde los carriles de viaje, la ubicación de la barrera en relación con el obstáculo y los carriles de viaje, y la velocidad de diseño y volumen de tráfico de la carretera.

La distancia a la que se ubica la barrera de tráfico anticipando el peligro es dependiente de la longitud de descentramiento para que el vehículo se detenga después de abandonar los carriles de viaje. La longitud de recorrido descentramiento requerida es una función de la velocidad y del volumen y sus valores son dados en la Tabla 104.28. La longitud de descentramiento (L_R) se identifica en la Figura 104.37.

TABLA 104.28 LONGITUD DE DESCENTRAMIENTO

| Velocidad de diseño (km/h) | Longitud de descentramiento L_R (m) | | | | | Retiro desde el borde (m) | Barrera semirrígida (tasa de retiro) | Barrera rígida (tasa de retiro) |
|----------------------------|---------------------------------------|-----------|----------|---------|------|---------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|
| | Volumen del tráfico de diseño | | | | | | | |
| | >6000 | 2000-6000 | 800-2000 | 250-800 | <250 | | | |
| 110 | 150 | 135 | 120 | 110 | 100 | 3,0 | 15,0 | - |
| 100 | 120 | 110 | 100 | 90 | 80 | 2,6 | 13,0 | 16,6 |
| 90 | 110 | 100 | 90 | 80 | 70 | 2,3 | 12,0 | 15,0 |
| 80 | 100 | 90 | 80 | 70 | 75 | 2,0 | 11,0 | 13,5 |
| 70 | 85 | 80 | 70 | 65 | 56 | 1,7 | 9,6 | 11,5 |
| 60 | 75 | 70 | 60 | 55 | 50 | 1,4 | 8,4 | 9,8 |
| 50 | 65 | 60 | 50 | 40 | 45 | 1,1 | 7,0 | 7,9 |

Nota.- Referirse a la Figura 104.37.

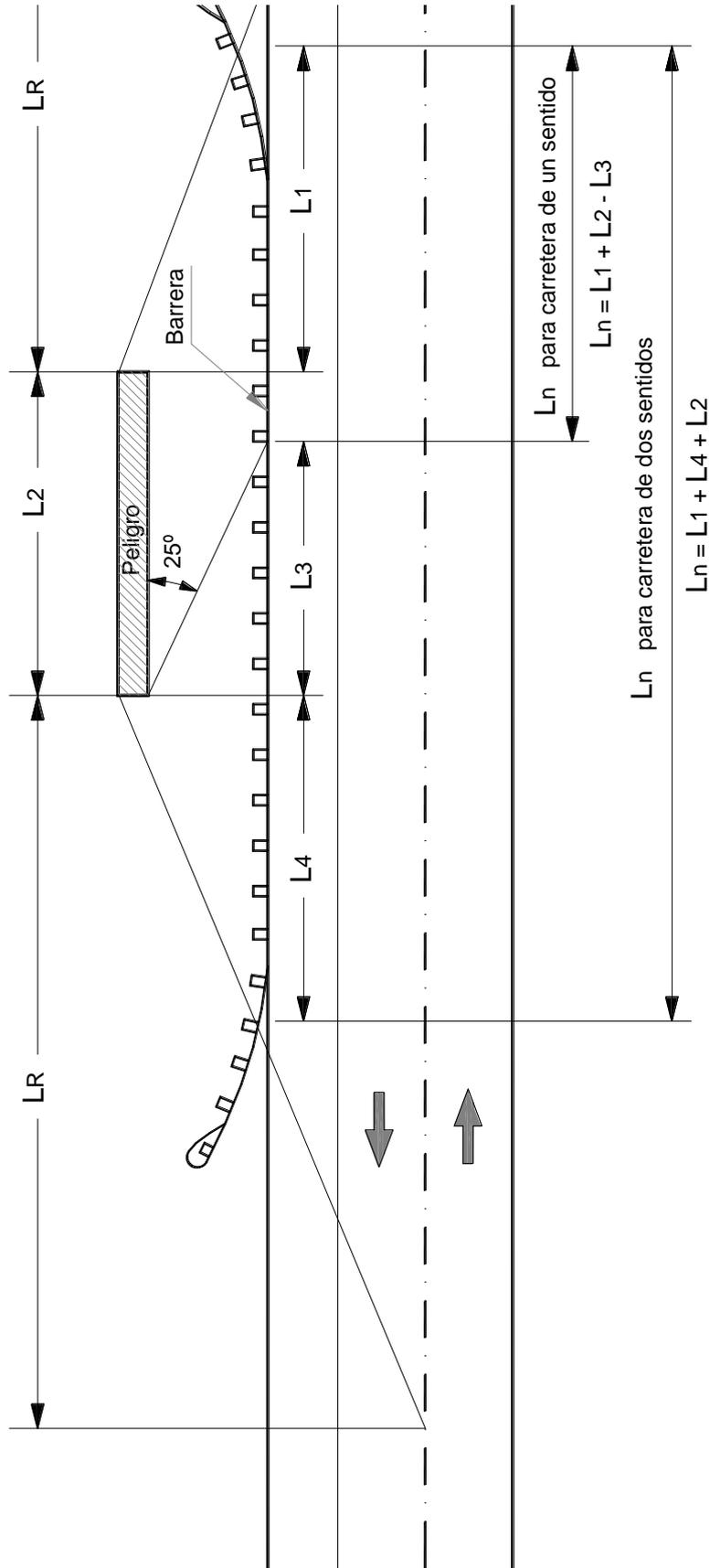


FIGURA 104.37 LONGITUD NECESARIA

La longitud necesaria de barrera es el total de longitud de barrera requerido antes del obstáculo, más la longitud del obstáculo. Para carretera de dos sentidos la longitud es incrementada para proteger al tráfico de dirección opuesta. Para caminos de un sentido la longitud puede ser reducida en el extremo final de la barrera tal como se explica en la Figura 104.37.

La longitud necesaria del sistema de barrera puede ser determinada utilizando gráficos con el eje horizontal representando la distancia a lo largo de la carretera y el eje vertical representando la distancia lateral desde el borde del pavimento o desde el carril de viaje; ver Figura 104.38 (carreteras de dos vías y Figura 104.39 (carreteras de una vía).

Las condiciones para cualquier situación dada están mostradas en gráfico. En el eje horizontal se dibuja la distancia de descentrado como es determinada en la Tabla 104.28. En el eje vertical se dibujan las distancias al peligro y a la barrera. La longitud necesaria es determinada localizando el punto de intersección de la línea que una el peligro con la longitud de descentrado y la línea que representa la barrera paralela al pavimento. Para tráfico de una vía la longitud necesaria es reducida determinando el punto de intersección de la línea que se extiende a 25° desde el frente del peligro con la línea que representa la barrera.

La longitud total de la barrera incluye cualquier tratamiento de extremo. Esa porción del retiro y el tratamiento de extremo, que es una parte efectiva del sistema de barrera, puede ser incluida en el valor de la longitud necesaria.

Los ejemplos 3 y 4 ilustran los cálculos de la longitud necesaria.

104.05.4 (c1) Ejemplo 3

El siguiente ejemplo ilustra cómo se determina la longitud de la barrera para una carretera de dos vías.

Dados:

Una carretera no dividida de dos carriles y dos sentidos con carriles de 3,75 m de ancho.

Banquinas de 2,5 m de ancho.

La longitud del obstáculo es 7,6 m.

La parte de atrás del obstáculo está ubicada a 5,5 m desde el borde del pavimento.

Volumen de diseño = 5200 AADT.

Velocidad de diseño = 100 km/h.

Encontrar:

Longitud de banquina – barrera montada necesaria para proteger de los obstáculos al tráfico en ambas direcciones. El extremo de la barrera se ubicará a 1,3 m desde el borde de la banquina. Razón de retiro 13:1.

Solución:

De la Tabla 104.28, la longitud de descentrado $L_R = 110$ m.

Ubicación de la barrera a 2,5 m del borde del carril de viaje (ancho de la banquina).

Distancia lateral máxima desde el borde del carril de viaje a la parte posterior del obstáculo = 5,5 m.

Se dibuja el gráfico como en la Figura 104.38.

En la Figura 104.38:

Dibujar $L_R = 110$ m en el eje horizontal a la derecha en el borde del carril de viaje.

Dibujar $L_R = 110$ m a la izquierda en el eje de la línea central.

Dibujar el objeto de 7,6 m de longitud, con el extremo posterior a 5,5 m en el eje vertical.

Dibujar la ubicación de la barrera de tráfico en el borde de la banquina, ambos extremos retirados con desviación de 13:1 y terminando a 1,3 m detrás del borde de la banquina.

Unir 110 m en la escala horizontal con la parte posterior del objeto, a la derecha e izquierda.

Intersecar la línea de la derecha con la barrera de tráfico a 34 m, entonces determinar la longitud $L_d = 20$ m.

Longitud necesaria total:

$$L_n = L_1 + L_2 + L_d = 34 + 7,6 + 20 = 61,6 \text{ m.}$$

104.05.4 (c2) Ejemplo 4

El siguiente ejemplo ilustra cómo se determina la longitud de la barrera para caminos de una vía.

Dados:

Una carretera de dos carriles y un solo sentido, con carriles de 3,75 m de ancho.

Banquinas de 3,0 m de ancho.

La longitud de obstáculo es 15,0 m y ancho de 0,9 m.

La parte posterior del obstáculo está a 6,7 m desde el borde del carril de viaje.

Volumen de diseño = 7000 ADT.

Velocidad de diseño = 110 km/h.

La longitud de barrera montada en la banquina. Necesaria para proteger el tráfico sólo en el carril adyacente.

El extremo de la barrera se localizará a 1,3 m desde el borde de la banquina. Tasa de desviación 17:1.

Solución:

De la Tabla 104.28, la distancia de descentrado $L_R = 150$ m.

Ubicación de la barrera a 3,0 m desde el borde del carril de viaje (ancho de la banquina).

Distancia lateral máxima desde el borde del carril de viaje a la cara posterior del obstáculo es 6,7 m; la distancia mínima es 5,8 m.

Dibujar el gráfico como la Figura 104.39.

En la Figura 104.39:

Dibujar $L_R = 150$ m en el lado derecho del eje horizontal al borde del carril de viaje.

Dibujar el objeto de 15 m de longitud y 0,9 m de ancho en el eje vertical.

Dibujar la ubicación de la barrera de tráfico en el borde de la banquina, el extremo más próximo con desviación 17:1 y terminando a 1,3 m detrás de la línea de la banquina.

Intersección de la línea de la derecha con la barrera de tráfico, entonces la distancia aproximada:

$$L_1 = 58 \text{ m.}$$

Dibujar la línea del frente izquierdo del obstáculo con ángulo de 25° del objeto.

Una la línea con el eje horizontal izquierdo.

Intersección de la línea a 9,0 m, por lo tanto:

$$L_3 = 6 \text{ m.}$$

Longitud total necesaria:

$$L_n = L_1 + L_2 - L_3 = 58 + 15 - 6 = 67 \text{ m.}$$

104.05.4 (d) Retiro (Alejamiento hacia atrás)

Los extremos de todas las barreras laterales son alejadas el tráfico que se aproxima para ubicar los extremos de la barrera más lejos de los vehículos que se aproximan y reducir la probabilidad de impacto en el extremo del sistema de barrera. El grado de desviación es tal que el sistema de barrera aún redirecciona al vehículo que impacta en forma paralela al sistema sin graves lesiones para los ocupantes. Los grados de desviación recomendados se muestran en la Tabla 104.28.

La distancia lateral desde el borde del carril de viaje al final del retiro de la barrera es tan larga como sea práctico para reducir la probabilidad de que un vehículo impacte con el extremo del sistema. Distancias de 1,2 m a 1,5 m se utilizan en la mayoría de los sistemas. Distancias de hasta 3,5 m se han utilizado con barreras rígidas. Los anchos de plataforma se extienden para proveer fundación suficiente para el sistema de barrera y proporcionar el nivel apropiado de aproximación que se puede notar más temprano. Los efectos de la desviación del sistema de barrera en zanjas y drenaje superficial deberían ser investigados.

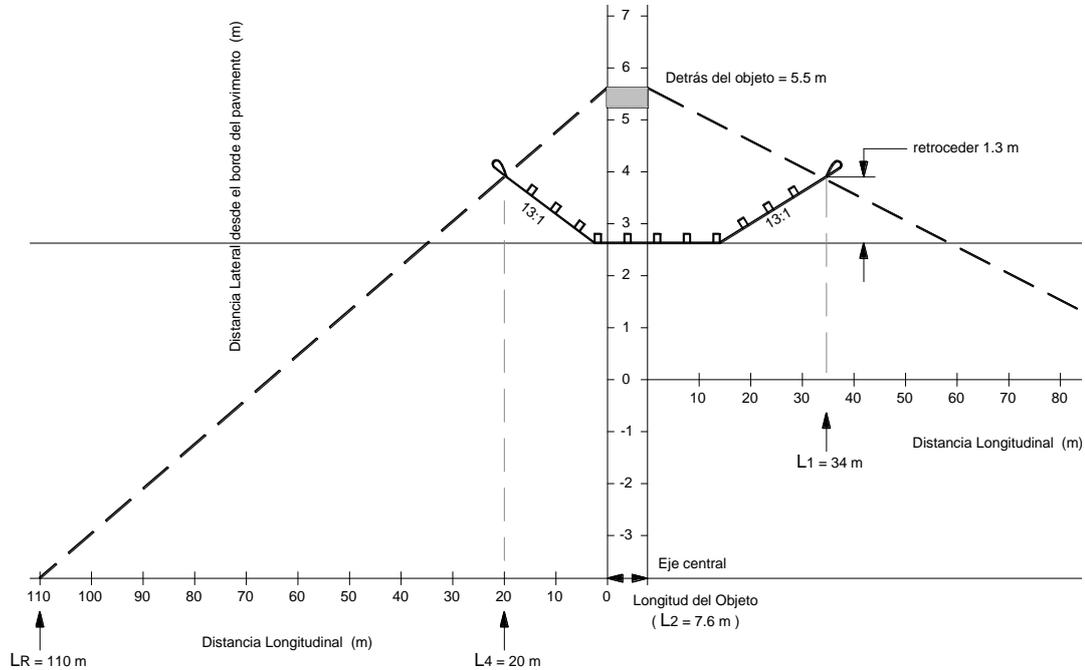
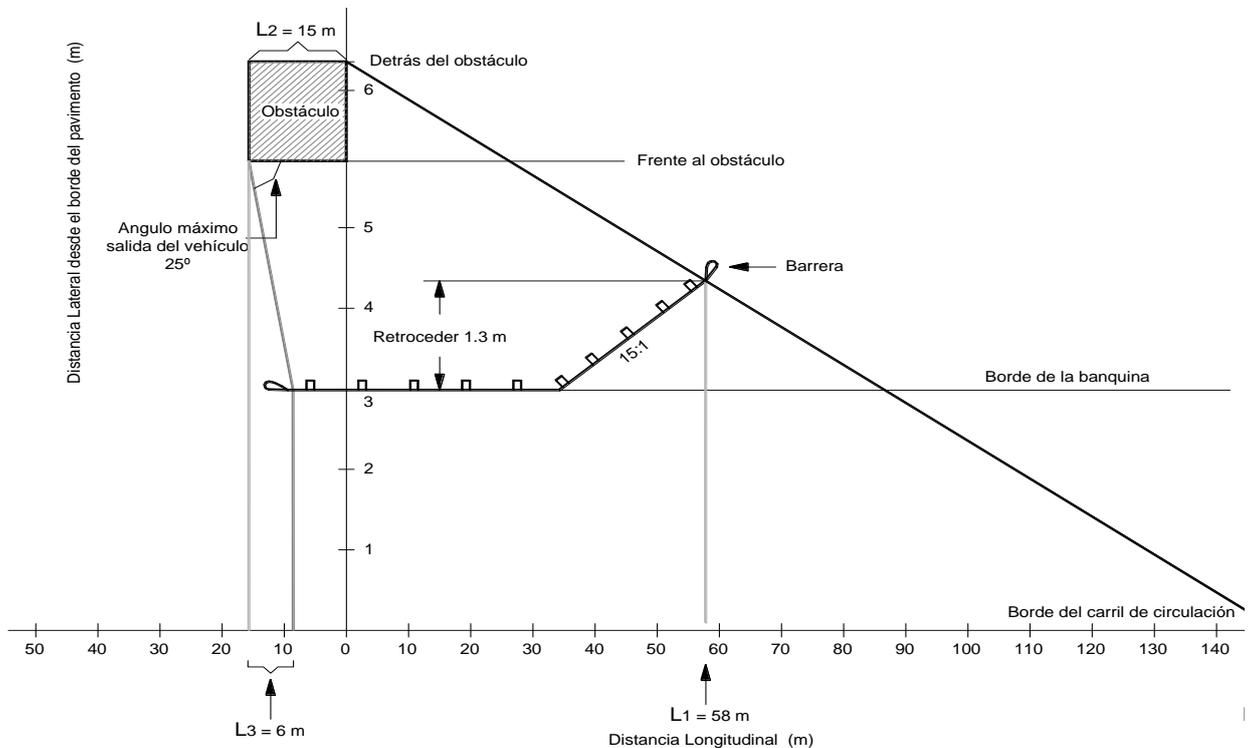


FIGURA 104.38 LONGITUD NECESARIA, CAMINO DE DOS SENTIDOS



104.39 LONGITUD NECESARIA, CAMINO DE UN SENTIDO

104.05.4 (e) Tratamientos de extremos.

Los extremos de sistemas de barrera que quedan frente al tráfico son una parte peligrosa del sistema si no son apropiadamente tratados.

Los sistemas de cable están asegurados en ambos extremos por anclajes que permiten desarrollar adecuadamente la tensión requerida en el cable y para mantener la integridad del sistema durante el impacto. Usualmente los extremos son asegurados a bloques masivos de concreto de aproximadamente un metro cúbico. Los bloques y sus conexiones están enterrados para prevenir enganchados del vehículo: ver la Figura 104.40 para un tratamiento típico de extremo en sistema de barrera de cable.

Los extremos próximos de sistemas rígidos y semirrígidos son tratados para prevenir impactos en los extremos, que podrían resultar en grandes fuerzas de deceleración o en el lanzamiento del vehículo a causa de la barrera.

Los perfiles de vigas cajón son usualmente inclinados hacia abajo, enterrados y asegurados a soportes de masas de concreto en ambos extremos. Se elimina el lanzamiento, pero podría ocurrir algún volcamiento, aunque no fácilmente, ya que es un sistema de postes débiles. Una viga cajón típica y su tratamiento se ilustran en la Figura 104.41.

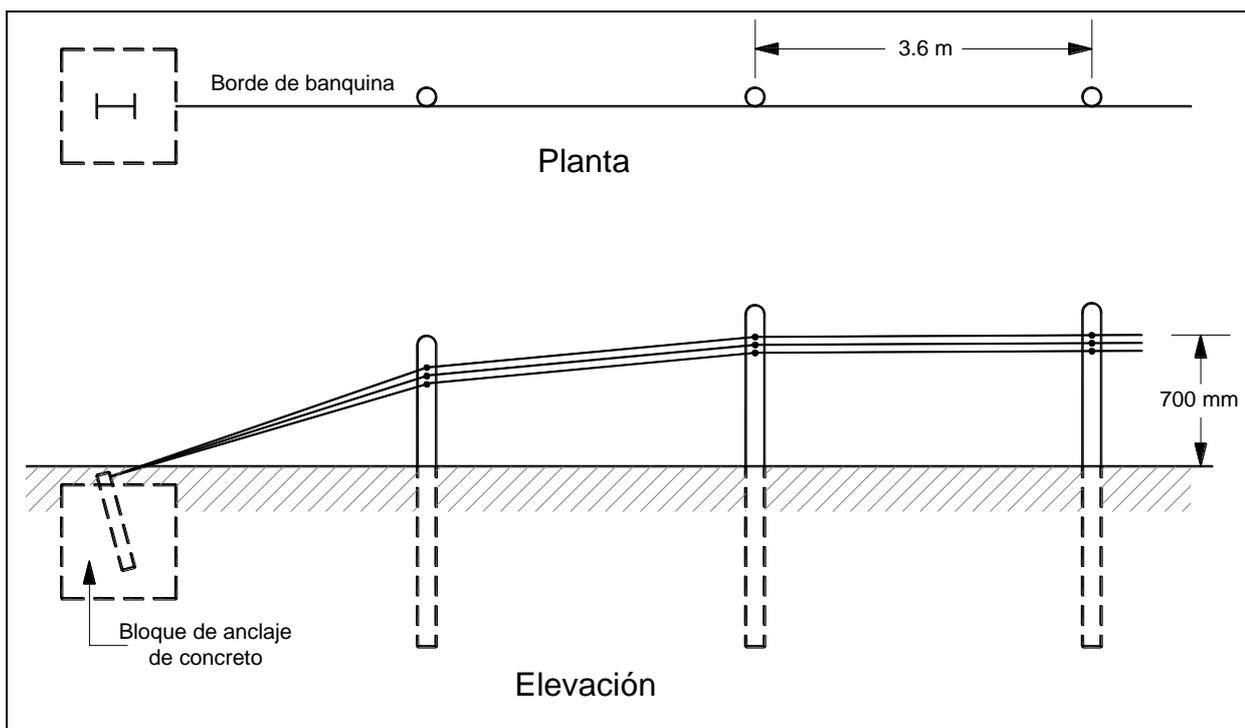


FIGURA 104.40 TRATAMIENTO DEL EXTREMO DE LA BARRERA DE CABLE

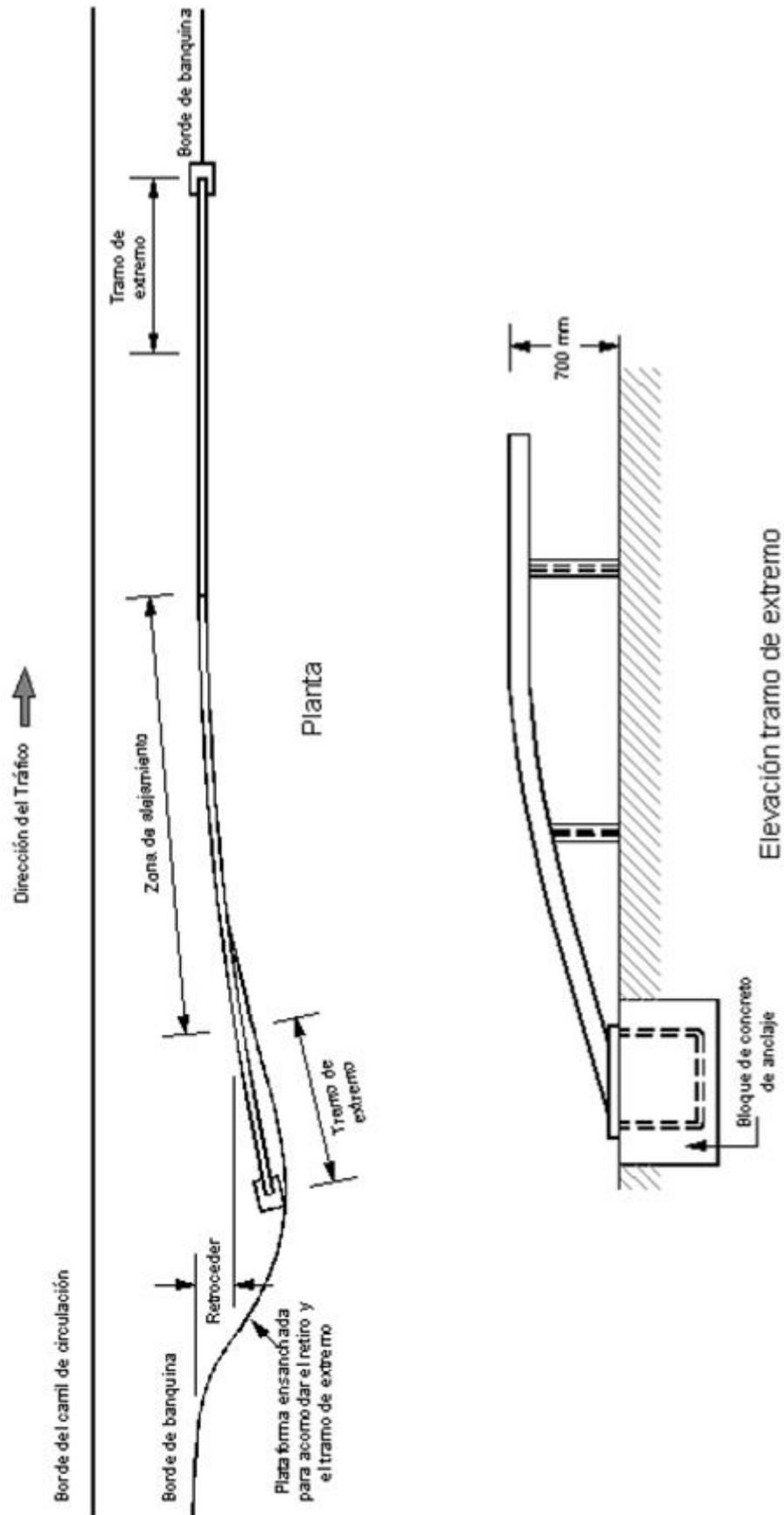


FIGURA 104.41 TRATAMIENTO DEL EXTREMO DE LA BARRERA DE VIGA CAJÓN

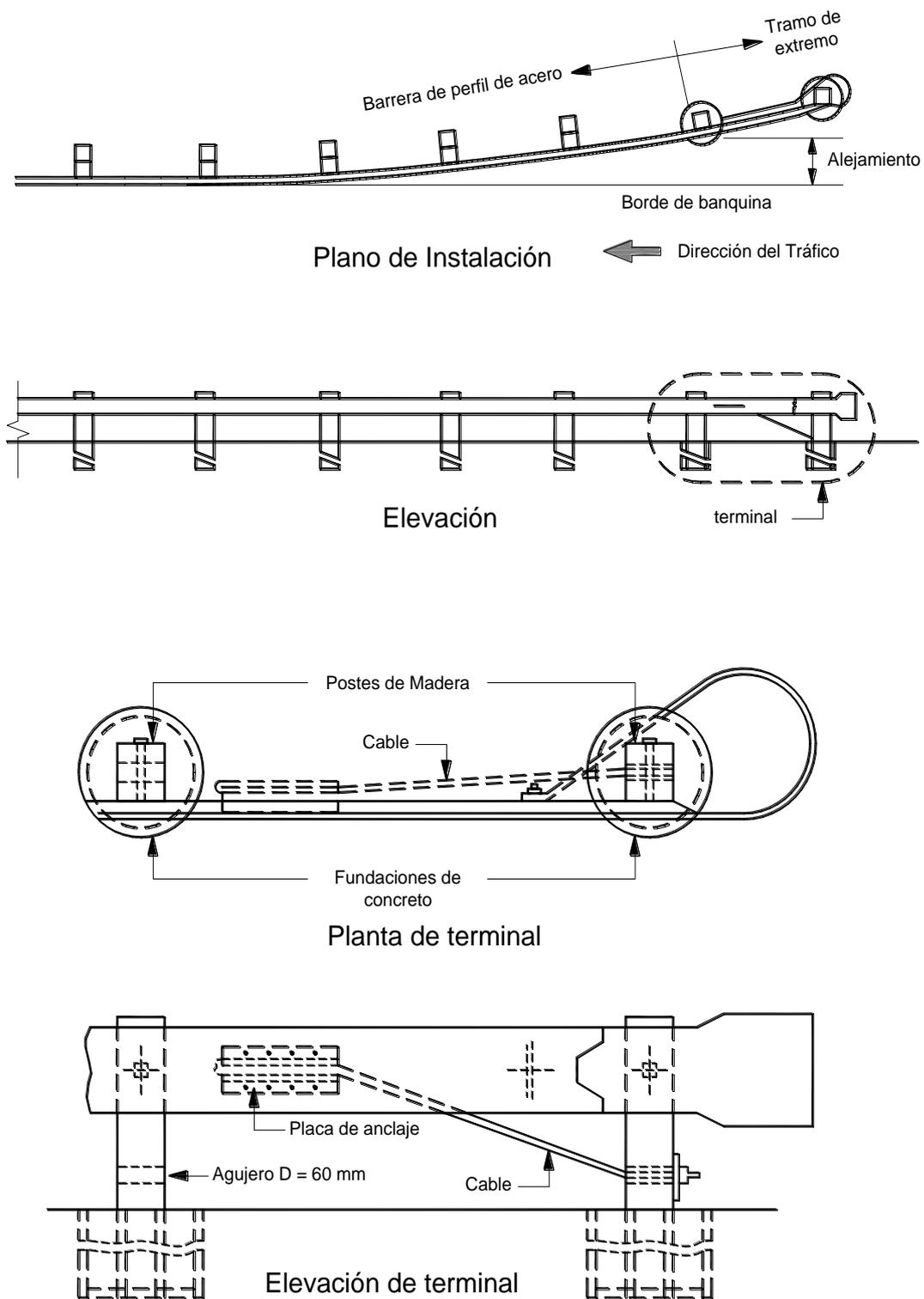


FIGURA 104.42 BARRERA DE VIGA DE ACERO CON TRATAMIENTO DE EXTREMO DE CABLE TERMINAL

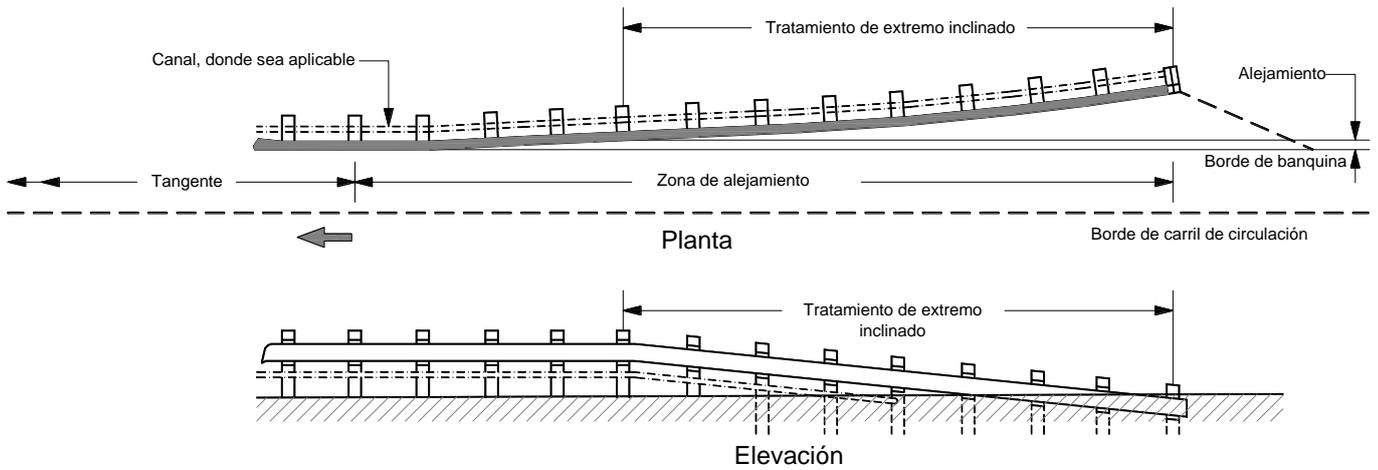


FIGURA 104.43 BARRERA DE VIGA DE ACERO UTILIZANDO TRATAMIENTO DE EXTREMO ENTERRADO Y DESVIADO

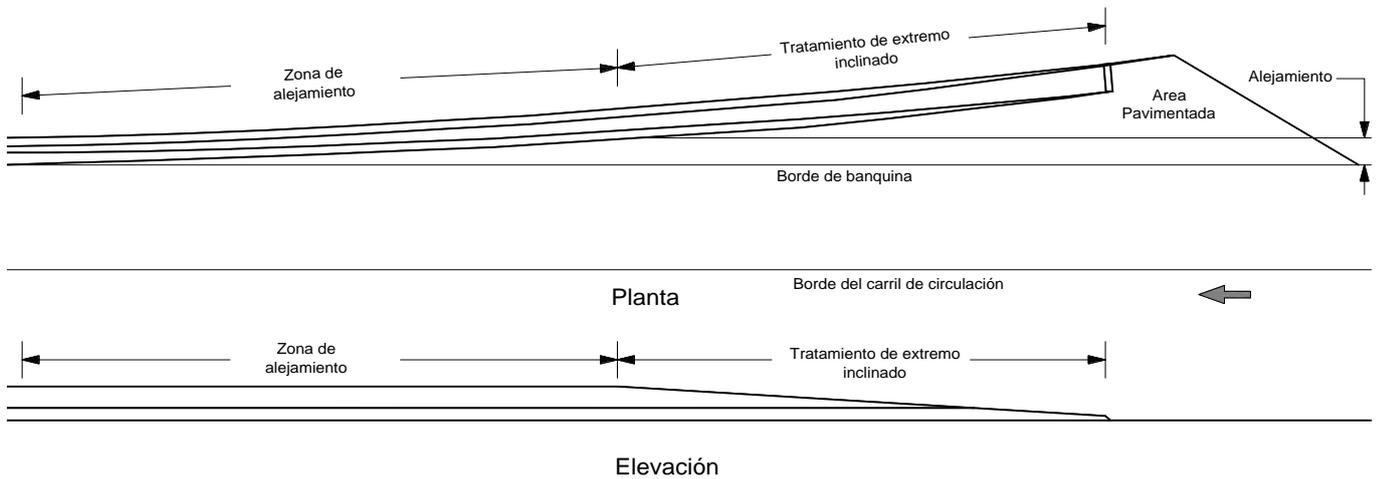


FIGURA 104.44 BARRERA DE VIGA DE CONCRETO CON TRATAMIENTO DE EXTREMO ENTERRADO E INCLINADO

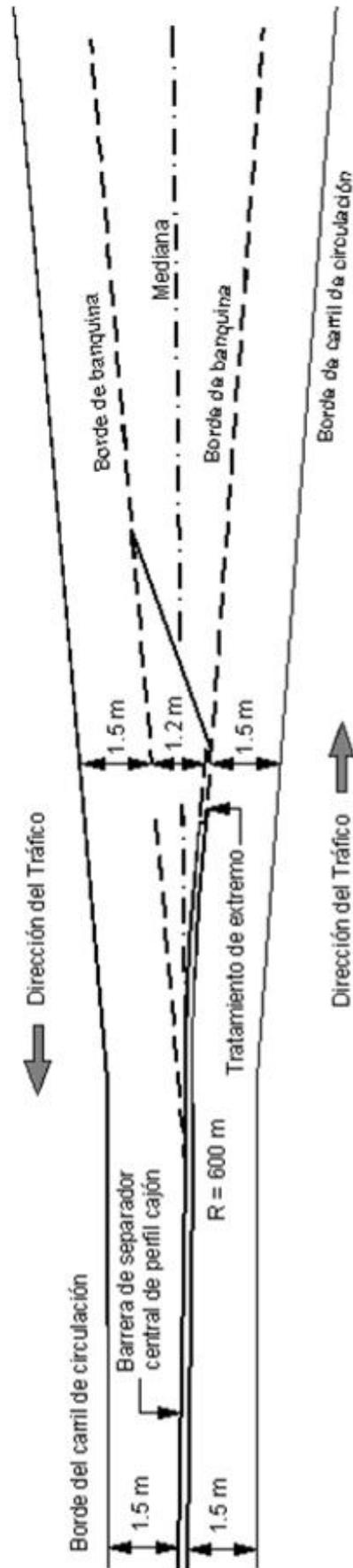


FIGURA 104.44 BARRERA DE CONCRETO CON TRATAMIENTO DE EXTREMO DESVIADO E INCLINADO

FIGURA 104.45 TRATAMIENTO DE EXTREMO DE BARRERAS DE SEPARADOR CENTRAL ANCHO

Los extremos de la viga metálica y la viga triple de barrera longitudinal pueden ser inclinados hacia abajo y enterrados. Este tratamiento previene el lanzamiento pero pueden causar volcamiento o sobrepaso del vehículo si la barrera es contactada en o cerca del extremo. Los tratamientos de extremos rompibles permiten colapsar al sistema bajo el impacto cuando se produce en el extremo, reduciendo el volcamiento y el lanzamiento. Los postes son usualmente debilitados permitiéndoles colapsar por impactos en el extremo, pero son suficientemente fuertes para mantener la estabilidad de la barrera durante impactos antes del extremo. La Figura 104.42, ilustra un perfil típico rompible para este tratamiento y la Figura 104.43, muestra un tratamiento de extremo enterrado. El extremo más lejano de barreras de acero y vigas triples de barreras longitudinales no necesitan ser enterradas en carreteras divididas (con separador central).

Una longitud adicional suficiente es añadida más allá de la longitud necesaria para estabilizar el sistema a través de la longitud necesaria. En carretera no divididas, el extremo más lejano de los sistemas de barrera es tratada de forma similar que los extremos de aproximación.

Las barreras laterales rígidas pueden ser tratadas con un extremo de sección inclinada hacia abajo. La Figura 104.44, muestra un tratamiento típico. Los atenuadores de impacto pueden también ser utilizados en instalaciones laterales para proteger los extremos de barreras longitudinales rígidas y semirrígidas.

En instalaciones de separador central, donde el separador es más ancho y no se recomienda una barrera, las barreras rígidas y semirrígidas pueden ser terminadas extendiendo el sistema hasta un lugar donde se logre aplicar el criterio de deflexión mínima más un offset deseable. Entonces, la barrera puede ser terminada de manera similar a un tratamiento lateral, por ejemplo, la viga cajón en la Figura 104.45. Cuando la barrera de separador central es terminada donde no se pueden proveer los retiros adecuados, se instalan atenuadores de impacto apropiados o se instalan extremos inclinados al final de la barrera. Es adecuada una barrera de separador central con perfil de acero donde se utilice la técnica de elementos rompibles. Los extremos de barreras de concreto y barreras de separador central de viga con relleno de arena son asegurados para prevenir movimientos laterales de los extremos durante el impacto.

Los obstáculos más frecuentemente encontrados en el separador central son pilares de puentes y columnas, postes de iluminación y soportes de señales aéreas. Las barreras de separador central de perfiles de acero, barreras de concreto y barreras rellenas de arena pueden ser adaptadas para acomodar los postes de iluminación y soportes de señales aéreas dentro del sistema de barrera. El sistema de cable y de viga cajón de acero se desvían a cada lado del obstáculo central para proporcionar la distancia requerida para deflexión, que se ilustra en la Figura 104.46. Las barreras de separador central y laterales se instalan como un sistema continuo cuando varios postes u obstáculos aparecen en intervalos regulares para evitar múltiples tratamientos de extremos que serían necesarios si la barrera se instalara en la longitud necesaria calculada para cada poste u obstáculo.

Cuando se instalan barreras laterales en el separador central, el tráfico opuesto es protegido del contacto con la parte posterior del sistema de barrera cuando los retiros son lo suficientemente pequeños para recomendar esta consideración. Esto puede ser logrado instalando una barrera lateral en el lado opuesto del separador central o modificando la instalación inicial y convirtiéndola en una barrera de separador central mostrada en la Figura 104.47.

104.05.4 (f) Transiciones

La transiciones de un sistema de barrera a otro son requeridos para asegurar que las características de deflexión de ambos sistemas son compatibles en la unión de ambos sistemas para proporcionar protección continua para los vehículos errantes. La transición más común es de un sistema de barrera montada en el suelo

a un parapeto de puente. Los siguientes párrafos aplican tanto para extremos de aproximación como de alejamiento.

La barrera de cable no se conecta a un sistema de barrera rígida o a una estructura de barrera de pared debido a las grandes deflexiones del sistema de cable. Se realiza la transición de la barrera de cable principalmente a un sistema semirrígido con superposiciones entre el sistema flexible y el semirrígido en longitud suficiente y diseño necesario para asegurar que cada sistema ha llegado a su grado de estabilidad requerido en el punto de transición. Un ejemplo de transición de cable a barrera de perfiles metálicos se muestra en la Figura 104.48.

Los sistemas semirrígidos pueden ser rigidizados cuando se conectan a estructuras rígidas reduciendo el espaciamiento entre postes y proporcionando una conexión a la barrera rígida. Un perfil inferior de acero canal adicional proporcionado en una barrera de perfiles de acero y una viga cajón adicional de acero en el sistema de barrera de perfil cajón evita que el vehículo enganche en la unión con la barrera rígida. Estas unidades adicionales hacen más rígido el sistema de barrera semirrígida. Las vigas adicionales se extienden una distancia determinada más allá de la transición donde los extremos están inclinados hacia abajo y enterrados (viga de acero) o unidos en el perfil del extremo (viga cajón). Ejemplos de estas transiciones de estructuras se muestran en las Figuras 104.49 y 104.50.

La barrera longitudinal de perfil triple no requiere un perfil adicional cuando se conecta al extremo de una estructura de pared. También puede ser utilizada como una transición de viga de acero a la estructura de la pared eliminando por lo tanto, la necesidad de un perfil de fricción. La viga triple también puede ser diseñada para ser colocada a través de la estructura.

Las barreras rígidas son usualmente colocadas a través de la estructura. Debería proporcionarse una sólida conexión en la unión de las barreras instaladas en el suelo y las rígidas montadas en estructuras, como se muestra en la Figura 104.51.

Transiciones de barreras de perfiles de acero tipo canasta rellenos con arena a barreras de concreto y paredes de estructuras de concreto se han desarrollado utilizando paneles laterales rigidizados y anclaje activo.

Los puentes y paredes deberían ser protegidos utilizando atenuadores de impacto donde barreras longitudinales apropiadas no pueden ser provistas debido a configuraciones de la carretera, como ser áreas de bifurcación en puentes o la aproximación a un puente.

104.05.4 (g) Delineación y deslumbramiento

La visibilidad de las barreras laterales y de separador central puede ser mejorada con la utilización de captafaros reflectorizados. Estos elementos son especialmente útiles en curvas horizontales para advertir al conductor al aproximarse a curvas y para ayudarlo a juzgar la agudeza de la curva. En secciones en tangente, los postes de extremo se proveen con delineadores para ayudar a la identificación del comienzo de una sección de barrera. De esta forma se alerta al conductor que es empujado a la banquina durante una emergencia de la presencia del sistema de barrera. También puede ser utilizado como un marcador de identificación para las brigadas de mantenimiento y los operadores de máquinas quitanieve. En autopistas sin luz, se pueden requerir delineadores en las barreras de separador central para alertar a los conductores de la ubicación de la barrera. El delineador puede ser de materiales reflectivos o pintura reflectiva y puede ser colocado sobre los postes, vigas y en el tope o lateralmente a los variados sistemas de barreras.

En autopistas no iluminadas con separador central relativamente estrecho y altos volúmenes de tráfico, el deslumbramiento de las luces del tráfico en sentido opuesto podría ser un problema. La barrera de perfil de acero relleno de arena es la única que tiene la altura suficiente para evitar el encandilamiento de la mayoría de los vehículos que se acercan. La barrera de concreto puede ser modificada incrementando la altura lo suficiente para minimizar la incidencia del encandilamiento. Para otros sistemas de barreras usualmente se

utilizan pantallas anti deslumbramiento fijadas en general al tope del sistema de barrera. Sin embargo, la mayor parte de las pantallas anti deslumbramiento tienen el potencial de convertirse en proyectiles contra los vehículos que impactan y los costos de reparación después de los impactos se incrementan considerablemente.

104.05.4 (h) Atenuadores de impacto (atenuadores de energía)

El uso de atenuadores de impacto debería ser considerado como una alternativa a la instalación de un sistema de barrera lateral donde:

- Los obstáculos se ubican donde no pueden ser satisfactoriamente protegidos por un sistema de barrera longitudinal.
- La longitud de instalación de la barrera longitudinal es excesiva, creando de tal modo un peligro más grande que el obstáculo protegido, por ejemplo los pilares de un puente.

El diseño de atenuadores de impacto depende de las condiciones del sitio de la situación individual. Se consideran los siguientes factores en el diseño de un sistema.

Los atenuadores se ubican tan lejos de los carriles de circulación como sea posible, la distancia mínima será la de la banquina existente. Cualquier distancia adicional que pueda ser alcanzada minimizará el número de impactos.

Los atenuadores son diseñados para funcionar en terreno relativamente plano. La fundación para los atenuadores debería ser perfilada a una pendiente de 5% o menos. Las aproximaciones a los atenuadores deberían ser también relativamente planas con pendientes menores a 8%. Usualmente la pendiente de caída de la banquina es mantenida hacia la cara del atenuador.

Los requerimientos de superficie debajo del atenuador dependen del tipo de barrera elegido. El sistema de tipo telescópico requiere una superficie dura y algunos bloques de concreto para operación y anclaje apropiados. Las barreras rellenas de arena pueden ser colocadas en una superficie de ripio bien compactado.

Se deben evitar bordillos en frente de los atenuadores. Si son esenciales, deberían estar a 4,5 m adelante del atenuador y ser de tipo de poca altura o montable.

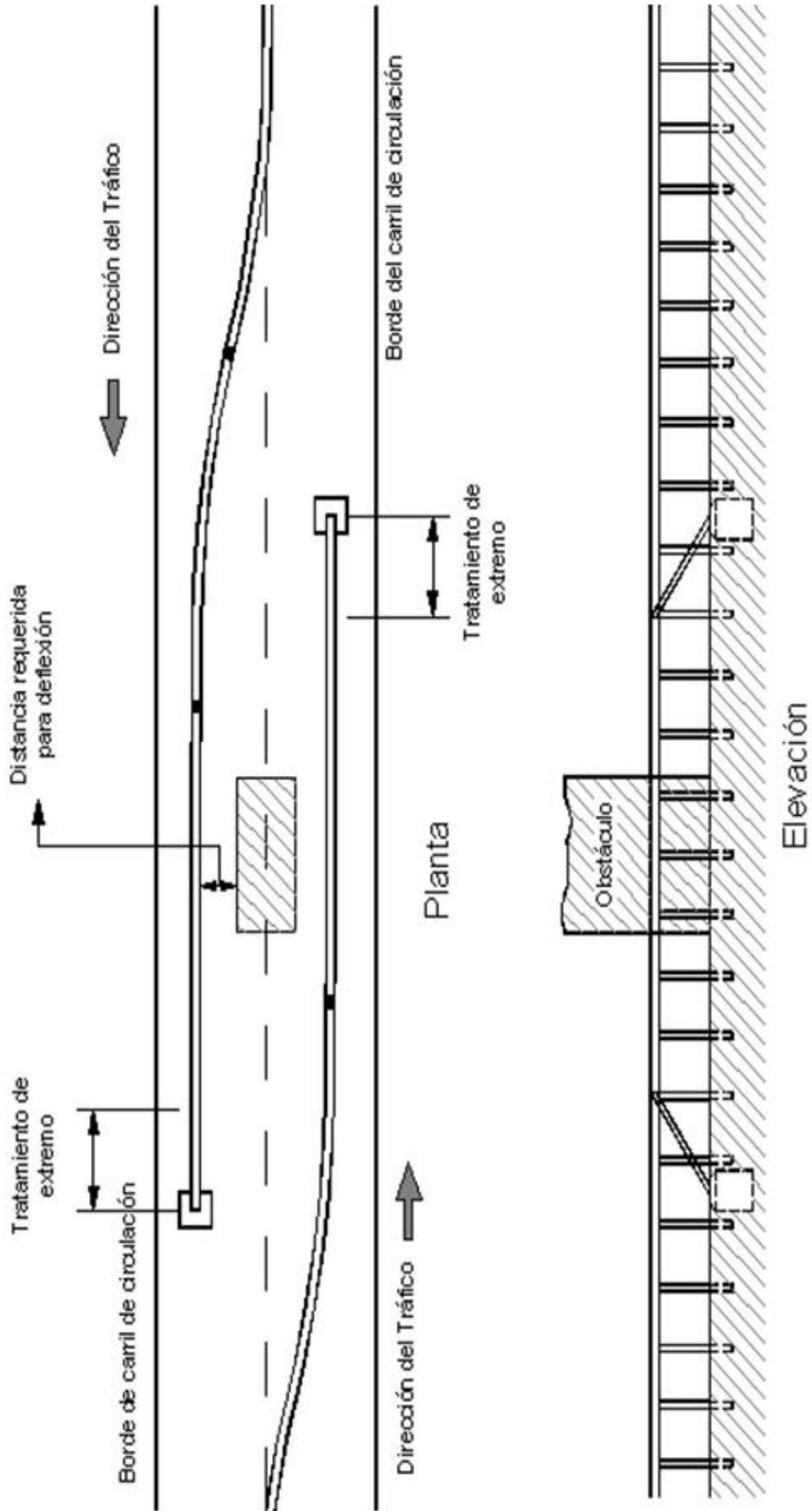


FIGURA 104.46 TRATAMIENTO DE OBSTÁCULOS CON BARRERA DE VIGA CAJÓN EN SEPARADOR CENTRAL

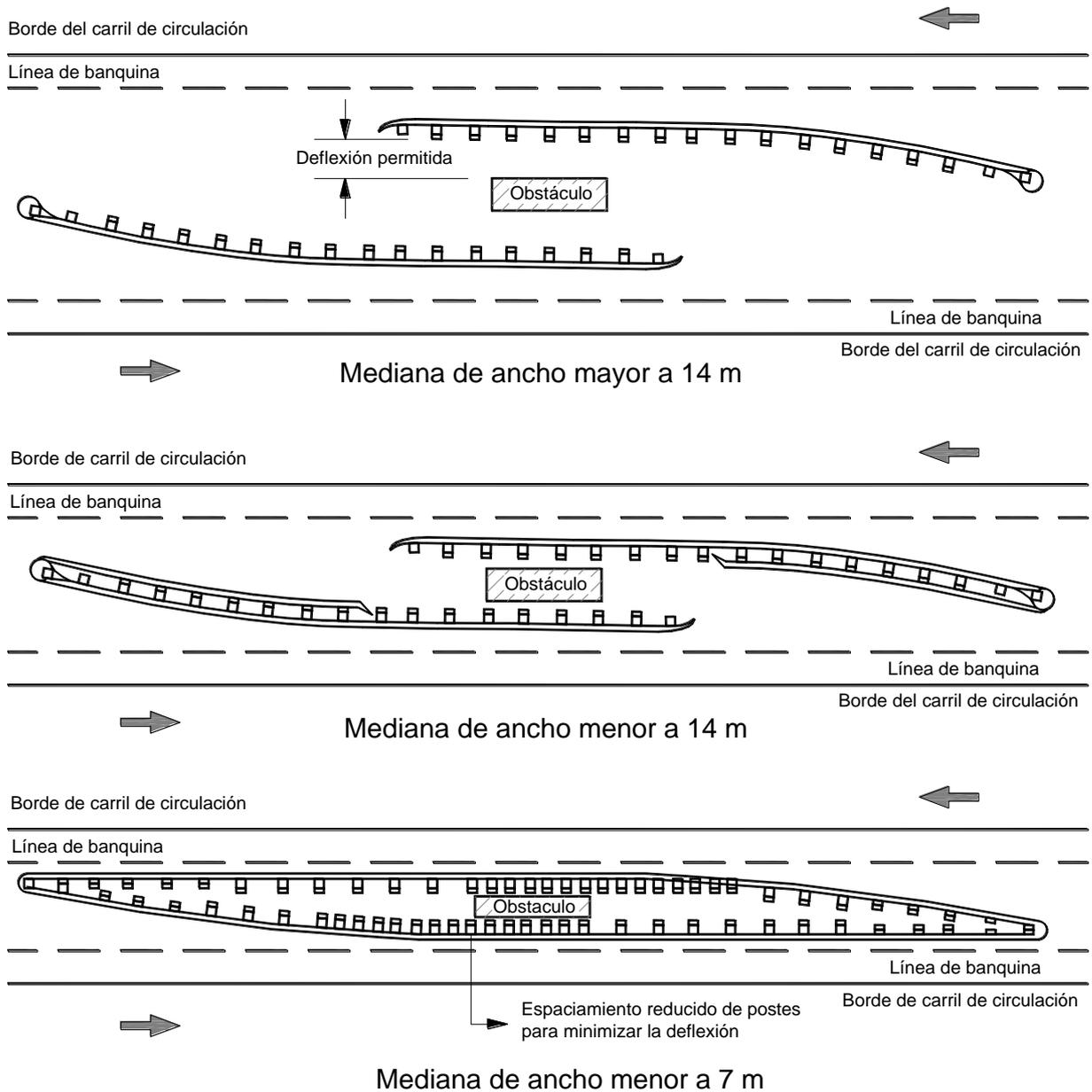


FIGURA 104.47 TRATAMIENTO DE OBSTÁCULOS CON BARRERA DE VIGA DE ACERO EN SEPARADOR CENTRAL

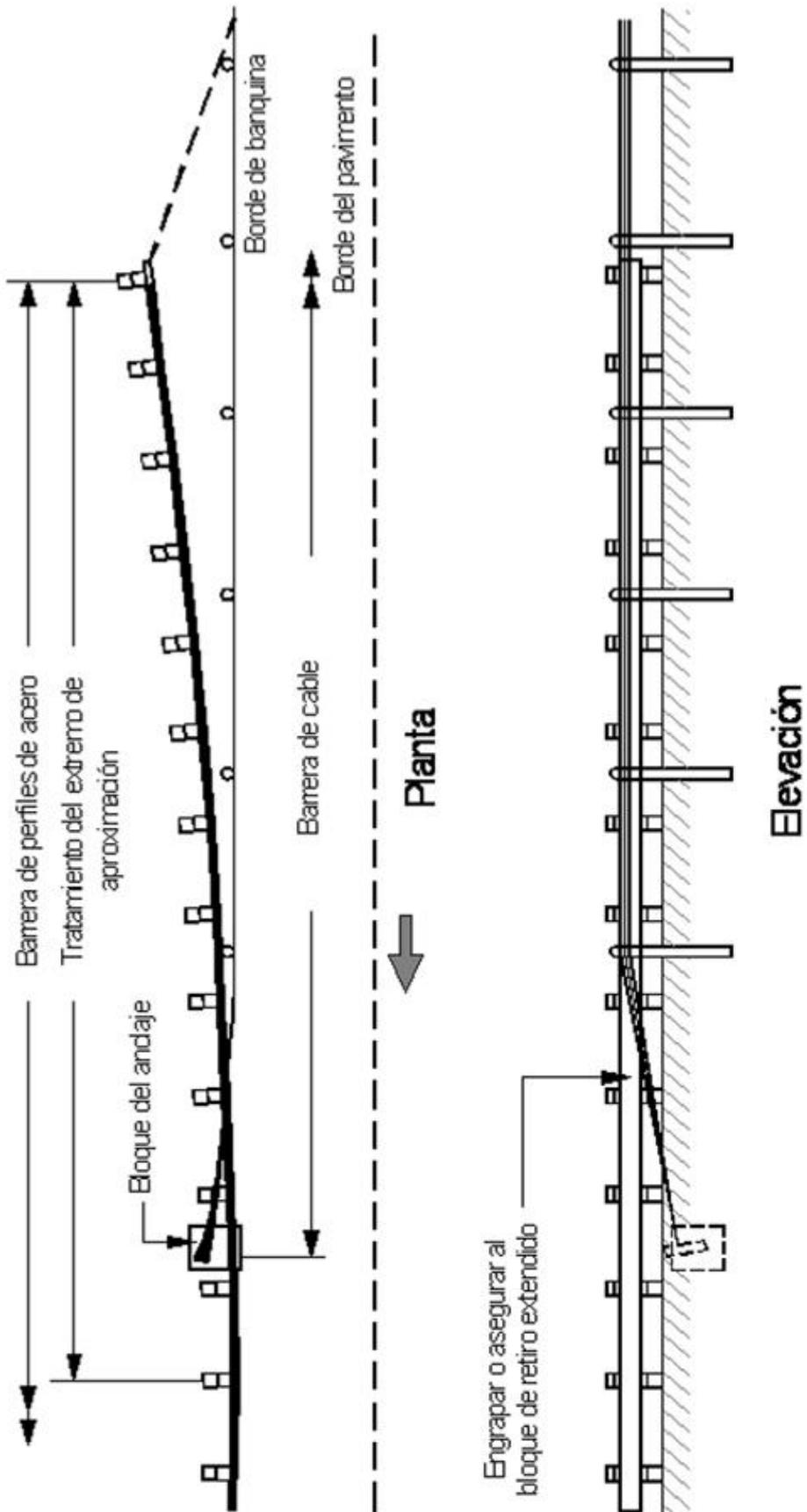


FIGURA 104.48 TRANSICIÓN DE BARRERA DE CABLE A BARRERA DE VIGA DE ACERO

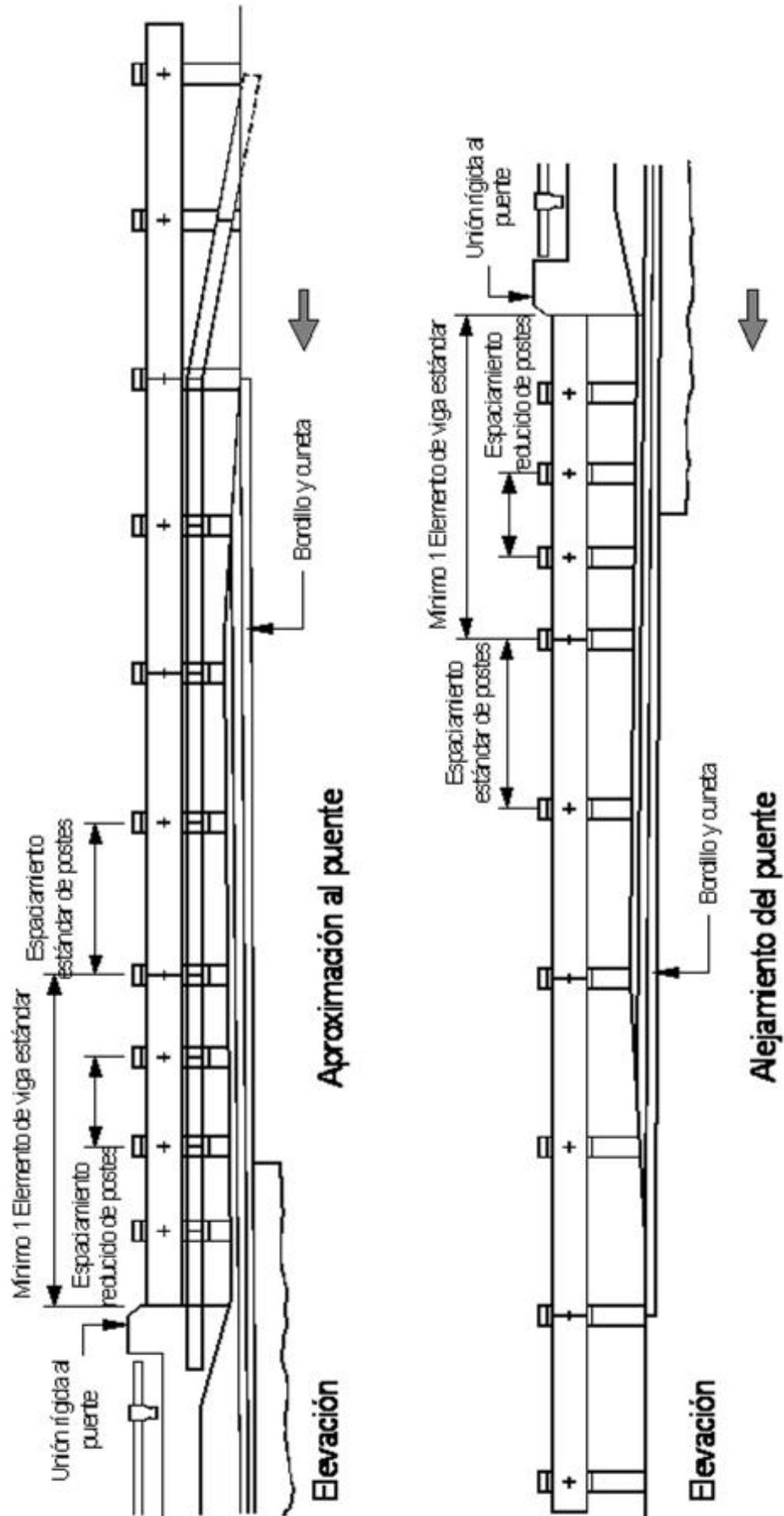


FIGURA 104.49 BARRERA DE VIGA DE ACERO EN LOS EXTREMOS DE UN PUENTE

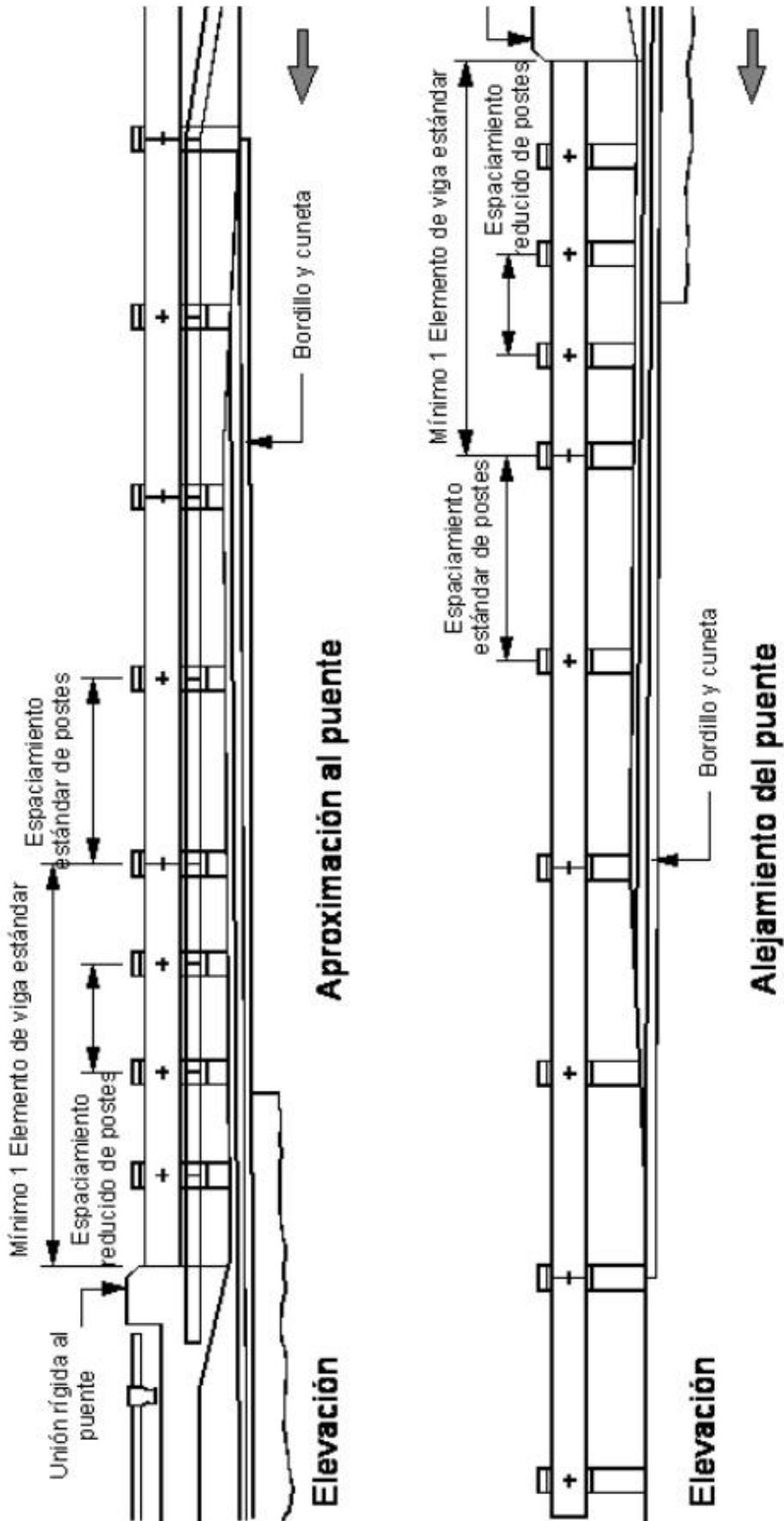


FIGURA 104.50 BARRERA DE VIGA DE CAJÓN EN LOS EXTREMOS DE UN PUENTE

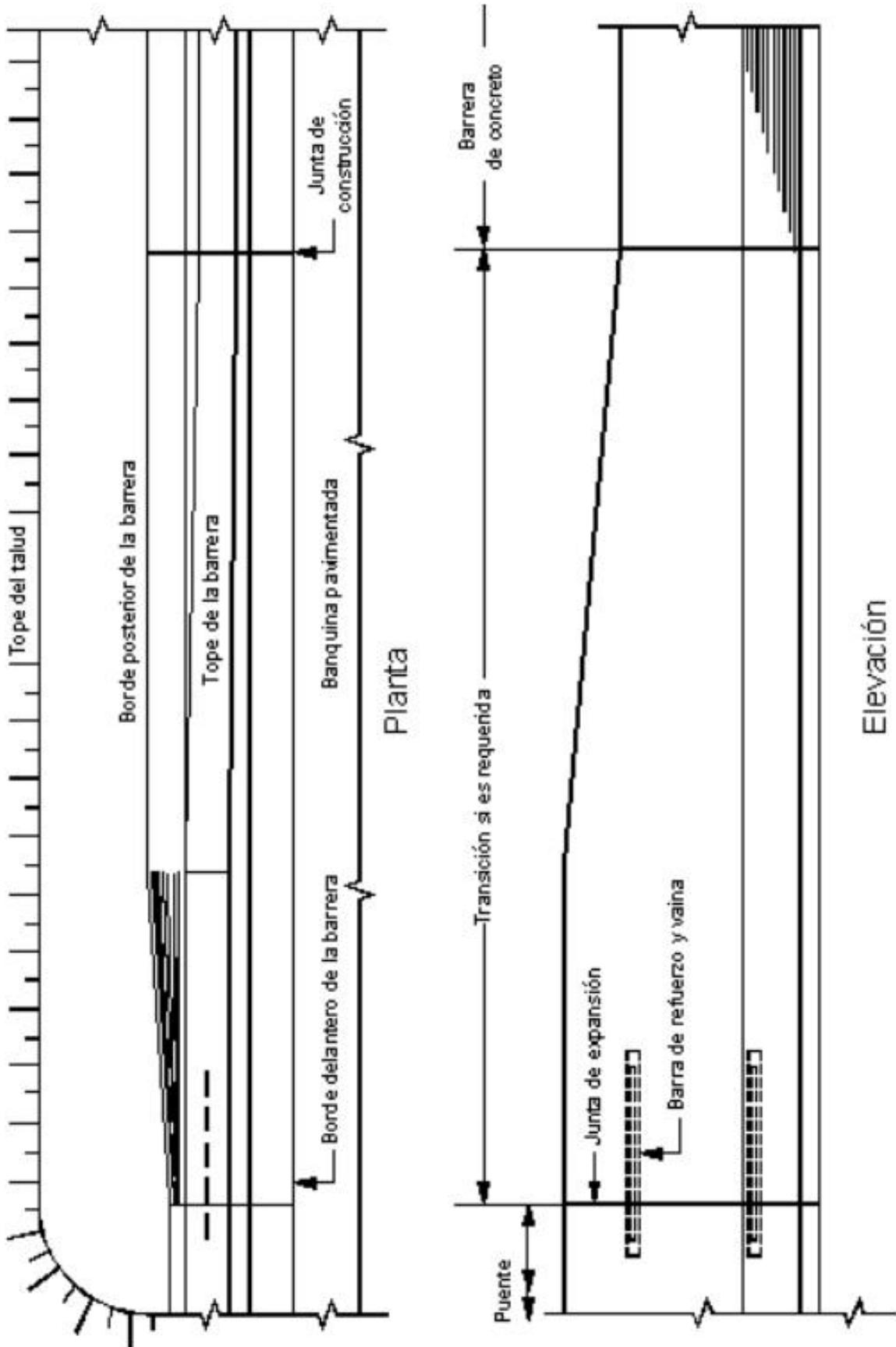


FIGURA 104.51 BARRERA DE CONCRETO EN LAS CERCANÍAS DE UN PUENTE

La orientación relativa de la barrera respecto del carril de circulación se basa en el ángulo probable de impacto de los vehículos que se acercan. Los ángulos de impacto dependen de la velocidad, alineamiento de la carretera y distancia lateral desde el carril de circulación, y para la mayor parte de las condiciones del lateral de la carretera es aplicable un ángulo aproximado de 10° o menor.

Las vibraciones pueden afectar a las instalaciones causando arrastres sobre la superficie. Juntas de expansión pueden limitar el uso de ciertos sistemas, a menos que se introduzcan modificaciones en el sistema para acomodarlo.

El tamaño del obstáculo y el espacio disponible para ubicar el sistema de atenuación influenciarán la elección del sistema.

La ubicación de los atenuadores de impacto debería ser realizada con alta visibilidad con el uso de delineadores o material reflectivo, ya que con frecuencia, estas instalaciones están en áreas estrechas u otros sitios que pueden ser recorridos.

104.05.4 (i) Mecánica de los atenuadores de impacto

Para detener a un vehículo a través de la reducción de su energía, bajo condiciones normales el uso de los frenos requiere de una cierta distancia. Esa distancia podría no estar disponible en sitios peligrosos, en cuyo caso el vehículo tiene que ser detenido en una distancia significativamente corta.

La deceleración del vehículo a través de la aplicación de los frenos imparte una fuerza en los ocupantes. Si la detención es lograda de una forma normal, la fuerza es lo suficientemente pequeña para no infligir lesiones en los ocupantes. La detención en distancias más cortas incrementa la fuerza y la posibilidad de lesiones.

En el diseño de atenuadores de impacto, la deceleración, que imparte fuerzas en los ocupantes, es determinada en múltiplos de la aceleración debida a la gravedad, g . Es deseable evitar deceleraciones mayores a $6g$ para evitar lesiones en los ocupantes. Una deceleración entre $6g$ y $12g$ es tolerable, pero se debe esperar algunas lesiones en los ocupantes del vehículo. Por ejemplo, un valor menor que $0,3g$ es considerado cómodo para un frenado normal.

Utilizando el gráfico de la Figura 104.52, la distancia de deceleración puede ser determinada para una determinada velocidad de impacto de un vehículo y el nivel deseado de deceleración promedio. La barrera es diseñada para detener al vehículo en la longitud del sistema a la deceleración promedio deseada. El atenuador transfiere la energía cinética del vehículo en deformación plástica del material del atenuador y del vehículo.

104.05.4 (j) Guías de diseño para atenuadores de impacto.

Los atenuadores de impacto tal como se describen en el numeral 104.05.3 (c), son aplicados donde el uso de barreras longitudinales no es factible debido a las limitaciones de espacio del sitio o condiciones de impacto que exceden los límites del sistema de barrera longitudinal, por ejemplo el ángulo de impacto.

Los requerimientos para los atenuadores de impacto han establecido el desarrollo de sistemas de varios sistemas operacionales diseñados para condiciones específicas de impacto y, usualmente espacio limitado. La mayoría de los sistemas ha sido desarrollado comercialmente, por lo que el fabricante debería ser consultado en lo que se refiere a detalles específicos de diseño. Un sistema no comercial utiliza tambores de acero y sus características están descritas en la Tabla 104.24. Una descripción detallada del diseño para este sistema, incluyendo ejemplos, puede ser encontrada en el Apéndice D de la "Guía para la Selección, Ubicación y Diseño de Barreras de Tráfico" de AASHTO, 1977.

104.05.5 BARRERAS TEMPORALES

104.05.5 (a) Barreras longitudinales

Criterios

Las barreras longitudinales temporales se introducen en sitios de construcción de carreteras donde el tráfico debe ser mantenido durante la construcción. Son criterios establecidos para los siguientes propósitos:

- Protección de los trabajadores de la construcción del tráfico en un carril adyacente que están dentro de los dos metros del borde del carril, o dentro de distancias más grandes en áreas de alto riesgo como ser en el exterior de curvas horizontales.
- Protección del público que viaja de las operaciones de construcción, facilidades temporales e instalaciones permanentes.
- Protección de las facilidades temporales, como ser obra falsa, del tráfico.
- Control de tráfico y delineación en conjunto con otros elementos de control de tráfico; donde las barreras temporales se utilizan para controlar el tráfico durante una construcción por etapas, la protección puede ser por un largo período.

Selección y aplicación.

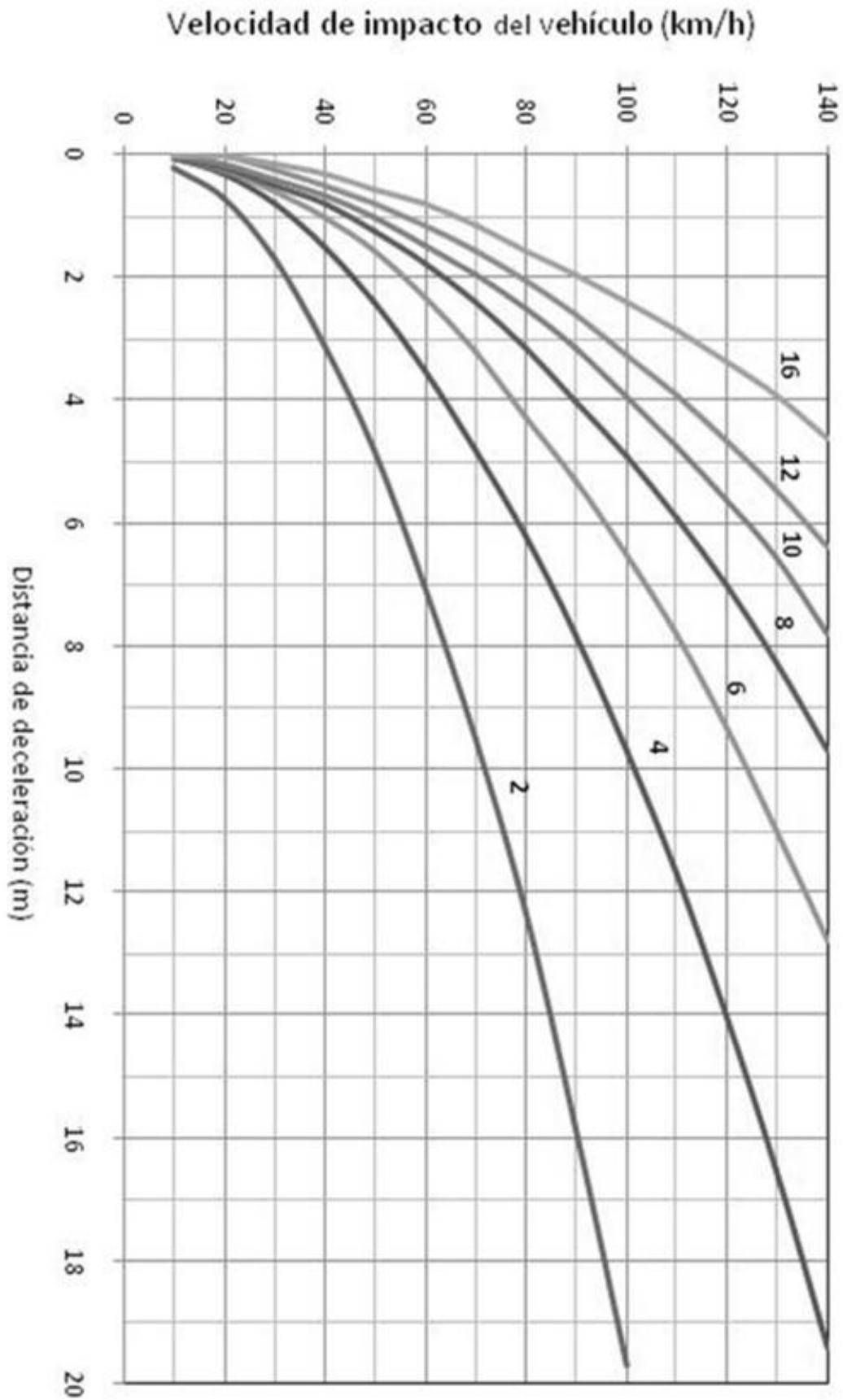
Los tipos de barreras más comúnmente utilizados son:

- Viga continua de acero montada en tambores rellenos con arena o material granular (Figura 104.53).
- Unidades de concreto premoldeado formando una barrera continua (Figura 104.54).

También se pueden utilizar barreras de perfiles rellenos de arena para aplicaciones temporales.

Para la viga continua de acero, el espaciamiento de los tambores es normalmente de 1,9 m o 2 tambores por cada viga. La viga es montada con un bloque de separación, que da un ancho total de tambor y viga de 875 mm. Para tráfico de dos sentidos, las vigas pueden ser montadas en ambos lados del tambor, en cuyo caso el ancho total es 1150 mm. Se pueden utilizar secciones de viga curvada ya que se puede obtener cualquier radio deseado. Las secciones de extremo son aplicadas en cada extremo del sistema de viga.

Se puede añadir un pie antideslizante en la parte posterior de la barrera para añadir estabilidad, lo cual disminuye el sobrepaso y el movimiento lateral cuando son aplastadas. Esto incrementa la efectividad de la barrera.



URA 104.52 DETERMINACIÓN DE LA DISTANCIA DE DECELERACIÓN

La orientación relativa de la barrera respecto del carril de circulación se basa en el ángulo probable de impacto de los vehículos que se acercan. Los ángulos de impacto dependen de la velocidad, alineamiento de la carretera y distancia lateral desde el carril de circulación, y para la mayor parte de las condiciones del lateral de la carretera es aplicable un ángulo aproximado de 10° o menor.

Las vibraciones pueden afectar a las instalaciones causando arrastramientos sobre la superficie. Juntas de expansión pueden limitar el uso de ciertos sistemas, a menos que se introduzcan modificaciones en el sistema para acomodarlo.

El tamaño del obstáculo y el espacio disponible para ubicar el sistema de atenuación influenciarán la elección del sistema.

La ubicación de los atenuadores de impacto debería ser realizada con alta visibilidad con el uso de delineadores o material reflectivo, ya que con frecuencia, estas instalaciones están en áreas estrechas u otros sitios que pueden ser recorridos.

104.05.4 (i) Mecánica de los atenuadores de impacto

Para detener a un vehículo a través de la reducción de su energía, bajo condiciones normales el uso de los frenos requiere de una cierta distancia. Esa distancia podría no estar disponible en sitios peligrosos, en cuyo caso el vehículo tiene que ser detenido en una distancia significativamente corta.

La deceleración del vehículo a través de la aplicación de los frenos imparte una fuerza en los ocupantes. Si la detención es lograda de una forma normal, la fuerza es lo suficientemente pequeña para no infligir lesiones en los ocupantes. La detención en distancias más cortas incrementa la fuerza y la posibilidad de lesiones.

En el diseño de atenuadores de impacto, la deceleración, que imparte fuerzas en los ocupantes, es determinada en múltiplos de la aceleración debida a la gravedad, g . Es deseable evitar deceleraciones mayores a $6g$ para evitar lesiones en los ocupantes. Una deceleración entre $6g$ y $12g$ es tolerable, pero se debe esperar algunas lesiones en los ocupantes del vehículo. Por ejemplo, un valor menor que $0,3g$ es considerado cómodo para un frenado normal.

Utilizando el gráfico de la Figura 104.52, la distancia de deceleración puede ser determinada para una determinada velocidad de impacto de un vehículo y el nivel deseado de deceleración promedio. La barrera es diseñada para detener al vehículo en la longitud del sistema a la deceleración promedio deseada. El atenuador transfiere la energía cinética del vehículo en deformación plástica del material del atenuador y del vehículo.

104.05.4 (j) Guías de diseño para atenuadores de impacto.

Los atenuadores de impacto tal como se describen en el numeral 104.05.3 (c), son aplicados donde el uso de barreras longitudinales no es factible debido a las limitaciones de espacio del sitio o condiciones de impacto que exceden los límites del sistema de barrera longitudinal, por ejemplo el ángulo de impacto.

Los requerimientos para los atenuadores de impacto han establecido el desarrollo de sistemas de varios sistemas operacionales diseñados para condiciones específicas de impacto y, usualmente espacio limitado. La mayoría de los sistemas ha sido desarrollado comercialmente, por lo que el fabricante debería ser consultado en lo que se refiere a detalles específicos de diseño. Un sistema no comercial utiliza tambores de acero y sus características están descritas en la Tabla 104.24. Una descripción detallada del diseño para este sistema, incluyendo ejemplos, puede ser encontrada en el Apéndice D de la "Guía para la Selección, Ubicación y Diseño de Barreras de Tráfico" de AASHTO, 1977.

104.05.5 BARRERAS TEMPORALES

104.05.5 (a) Barreras longitudinales

Criterios

Las barreras longitudinales temporales se introducen en sitios de construcción de carreteras donde el tráfico debe ser mantenido durante la construcción. Son criterios establecidos para los siguientes propósitos:

- Protección de los trabajadores de la construcción del tráfico en un carril adyacente que están dentro de los dos metros del borde del carril, o dentro de distancias más grandes en áreas de alto riesgo como ser en el exterior de curvas horizontales.
- Protección del público que viaja de las operaciones de construcción, facilidades temporales e instalaciones permanentes.
- Protección de las facilidades temporales, como ser obra falsa, del tráfico.
- Control de tráfico y delineación en conjunto con otros elementos de control de tráfico; donde las barreras temporales se utilizan para controlar el tráfico durante una construcción por etapas, la protección puede ser por un largo período.

Selección y aplicación.

Los tipos de barreras más comúnmente utilizados son:

- Viga continua de acero montada en tambores rellenos con arena o material granular (Figura 104.53).
- Unidades de concreto premoldeado formando una barrera continua (Figura 104.54).

También se pueden utilizar barreras de perfiles rellenos de arena para aplicaciones temporales.

Para la viga continua de acero, el espaciamiento de los tambores es normalmente de 1,9 m o 2 tambores por cada viga. La viga es montada con un bloque de separación, que da un ancho total de tambor y viga de 875 mm. Para tráfico de dos sentidos, las vigas pueden ser montadas en ambos lados del tambor, en cuyo caso el ancho total es

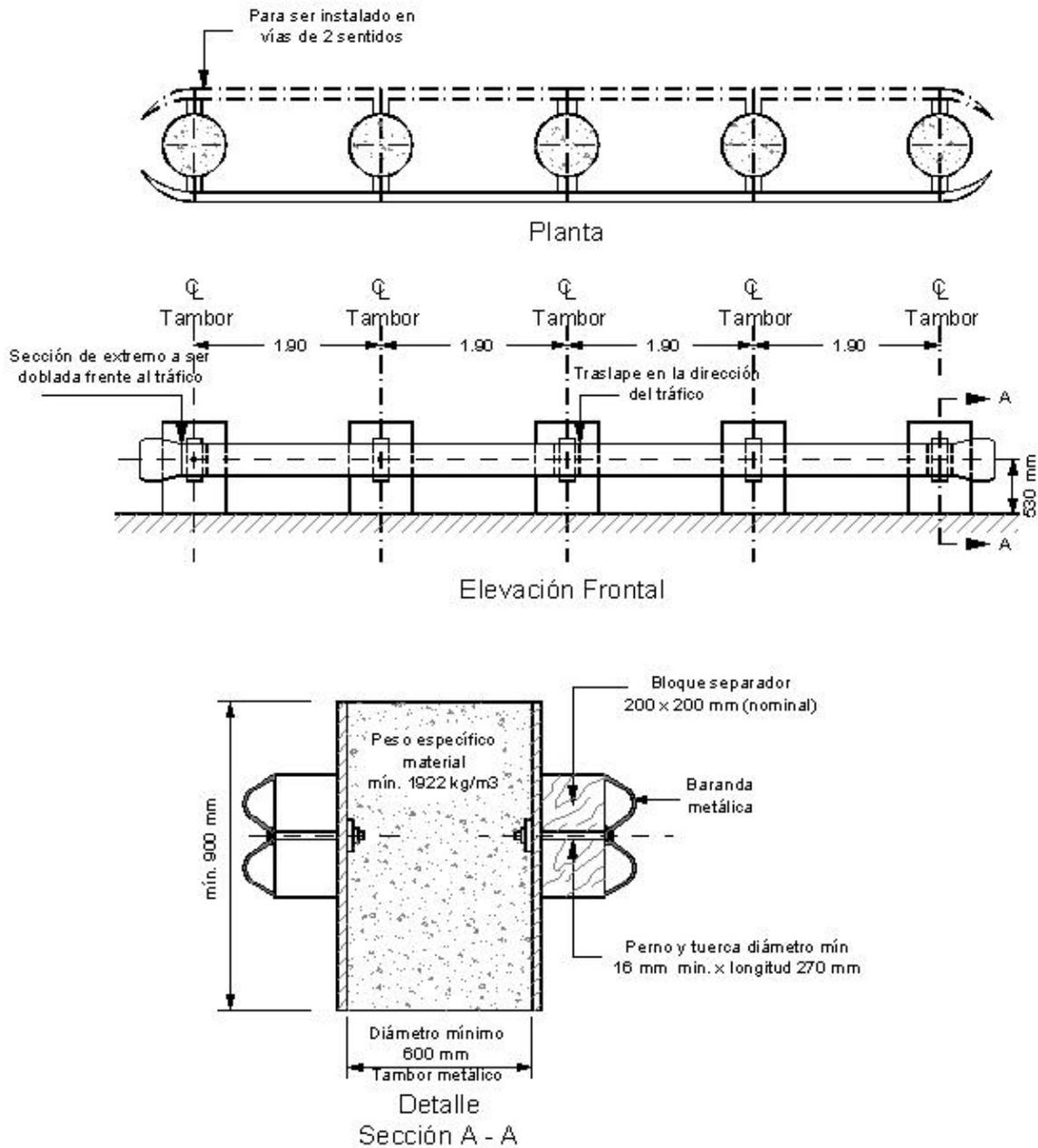
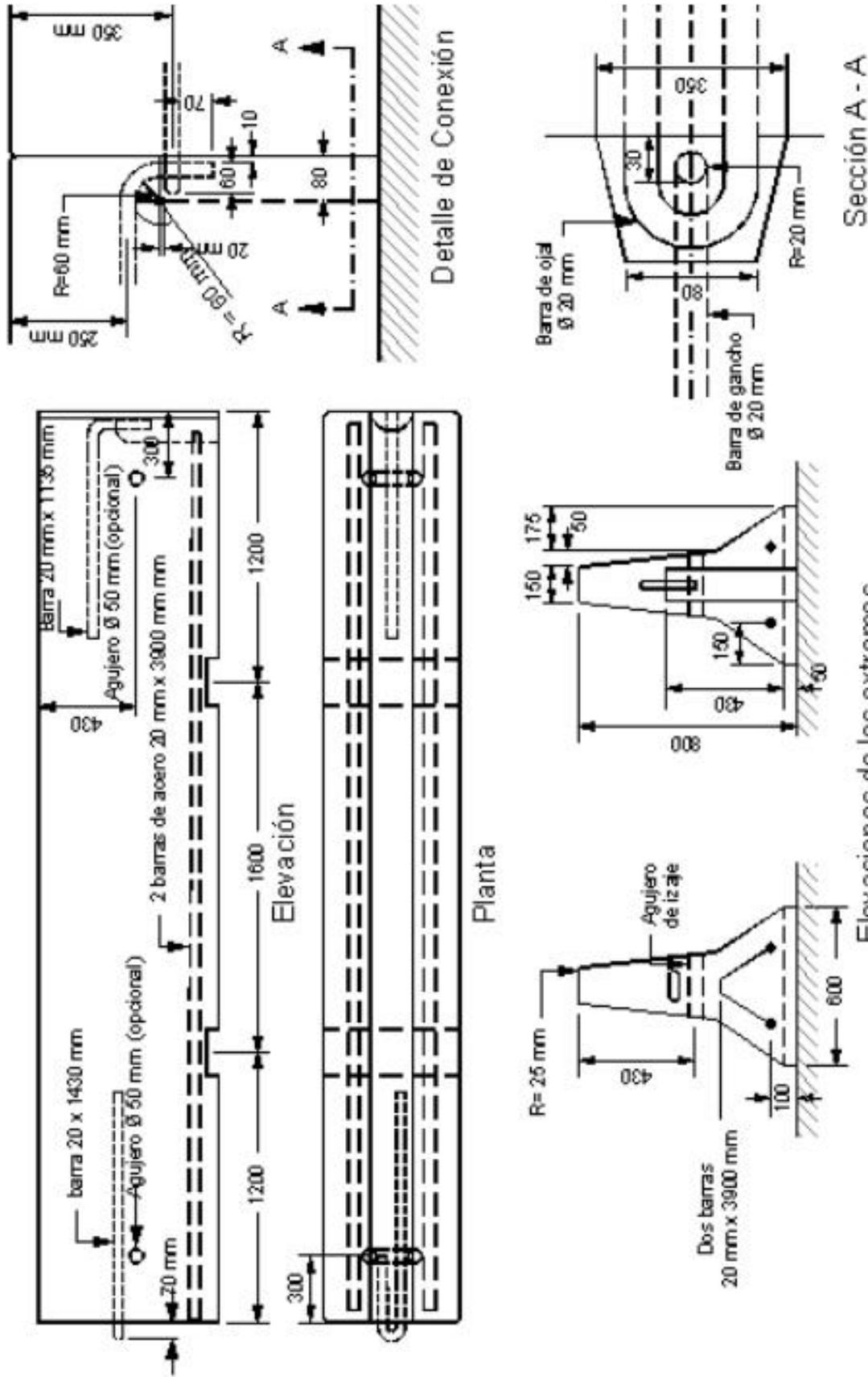


FIGURA 104.53 BARRERA TEMPORAL DE PERFILES DE ACERO



NOTA: Todas las dimensiones están en milímetros o metros, a menos que se especifique de otra forma

FIGURA 104.54 BARRERA TEMPORAL PREFABRICADA DE CONCRETO

Las vigas continuas de acero montadas en tambores hacen un sistema relativamente permanente y tiene aplicación cuando se requiere una longitud significativa a lo largo de un dilatado período. Ocupa más espacio que una barrera de concreto, por lo tanto, es menos adecuada para en áreas restringidas que las barreras de concreto, y es menos portable.

Las unidades de concreto prefabricado de una barrera temporal tienen una sección transversal similar a la de las barreras permanentes y tienen una longitud generalmente comprendida entre 4,0 y 4,5 m. Están normalmente armadas y con llaves de encastre en los extremos para proporcionar una cara suave y continua adyacente al tráfico. La instalación adecuada de las juntas es importante para evitar el enganche del vehículo y el traslado de módulos individuales. Las unidades prefabricadas pueden ser utilizadas en desvíos o instalaciones semipermanentes y pueden ser construidas en alineamientos curvos donde el radio excede los 350 m.

Están disponibles algunas unidades prefabricadas más cortas y livianas, del orden de 3,3 m para hacerlas más portables; sin embargo, su uso debería ser restringido a instalaciones temporales donde la velocidad directriz no excede los 80 km/h. Pueden ser utilizados en curvas donde el radio es mayor de 250 m.

La colocación de barreras prefabricadas de concreto podría dañar la superficie del pavimento. Esto se puede evitar colocando láminas de madera contrachapada. Las láminas de madera contrachapada no deberían extenderse sobre agujeros de drenaje para no alterar las condiciones del drenaje.

Las barreras prefabricadas de concreto son adaptables a condiciones donde se requiere una frecuente relocalización, tal como los desvíos temporales durante la construcción. Su ancho de aproximadamente 600 mm los hacen más adecuados para áreas restringidas que una barrera de viga continua de acero.

Las barreras de concreto pueden ser ancladas para prevenir movimientos laterales. Las secciones inclinadas son adecuadas para el extremo de aproximación de las barreras de concreto y deberían ser utilizadas. La barrera longitudinal de tipo canasta también puede ser utilizada para facilidades temporales. No requiere anclaje, pero depende de su masa para limitar movimientos laterales. Es relativamente portable por la facilidad de desmontarse y erección en otra parte para facilitar la construcción por etapas.

En condiciones de nieve donde los vientos prevalecientes provienen de ángulos normales al alineamiento de la carretera, la viga de acero montada en tambores es más adecuada ya que la barrera de concreto tiende a dejar nieve a la deriva; sin embargo, esto puede ser aliviado incrementando las operaciones de remoción de nieve.

Las barreras temporales están a una distancia de 500 mm desde el borde del carril de circulación y tienen un desvío adicional en los extremos de aproximación. Las barreras tienen normalmente marcadores reflectivos de tráfico para alertar de su presencia al conductor, particularmente donde el alineamiento es curvado o después de cambios abruptos de alineamiento. La ubicación precisa de las barreras es determinada considerando las características geométricas, de tráfico y de otros elementos de control de tráfico.

Los delineadores u otros elementos de control de tráfico son colocados antes de las barreras temporales para evitar que el tráfico golpee la barrera, y para referencias se debería consultar la presente Guía para localizarlos. Como referencia adicional se puede consultar el Manual de Dispositivos Uniformes de Control de Tráfico para Canadá de RTAC, 1976.

104.05.5 (b) Atenuadores de impacto (atenuadores de energía)

Crterios

Los atenuadores de impacto temporales son recomendados donde las brigadas de trabajadores de la carretera están expuestos al tráfico y son vulnerables a lesiones. Es aplicable a brigadas estacionarias que trabajan en

mantenimiento de puentes, reparaciones de la superficie del pavimento o reparando barreras de tráfico, y a brigadas que se mueven lentamente en tareas como marcado de pavimento, barrido y deshierbe.

Selección y aplicación

Los atenuadores de impacto para aplicaciones temporales necesitan ser altamente móviles ya que son requeridos para ubicaciones estacionarias por cortos períodos, o necesitan ser movidas lentamente mientras progresa el trabajo. Los atenuadores de impacto temporales están normalmente montados en la parte posterior de camiones. Consisten usualmente de agrupamientos de tambores colocados en una plataforma baja, y rellenos con algún material absorbente de energía. Los atenuadores de impacto portátiles montados sobre el terreno pueden ser aplicados para proteger los extremos de instalaciones temporales de barreras longitudinales.

104.05.6 SEPARACIÓN DE PENDIENTES, INTERSECCIONES A DESNIVEL E INTERSECCIONES A NIVEL

104.05.6 (a) Generalidades

Los principios generales de aplicación de barreras y atenuadores son expuestos en los numerales 2 y 3, y el numeral 4 expone los criterios y recomendaciones para la selección y diseño, aplicables a la separación de pendientes, intersecciones a desnivel e intersecciones a nivel. En los siguientes párrafos se trata el uso de barreras y atenuadores para casos especiales que comprenden separaciones de pendientes, intersecciones a desnivel e intersecciones a nivel.

104.05. (b) Carreteras divididas en terraplén

Donde una autopista u otra carretera dividida en un terraplén cruza encima de una carretera a nivel del suelo, es deseable contener ambas con una simple estructura de puente, en cuyo caso, se necesitan barreras sólo en las partes exteriores conectadas y continuas con los parapetos del puente. En casos donde el separador central es suficientemente ancho para no requerir una barrera de separador central, los dos caminos son algunas veces contenidos en estructuras separadas de puentes, dejando un espacio entre ellos que es potencialmente peligrosa para el tráfico que se acerca, y que debería ser protegida por una barrera.

104.05.6 (c) Rampas

En las configuraciones de intersecciones a desnivel donde las rampas adyacente transportan tráfico de direcciones opuestas, por ejemplo en un intercambiador PARCLO Tipo A, se podría requerir una barrera para proteger los tráficos opuestos. Las barreras son normalmente ubicadas en el borde izquierdo de rampas de giro adyacentes, particularmente rampas que transportan tráfico proveniente de autopistas, ya que son sitios de alta probabilidad de accidentes donde los vehículos tienden a abandonar la carretera. Donde la rampa adyacente está en una superelevación significativa, es deseable construir la barrera perpendicular a la superficie de la carretera, en vez de hacerlo en un plano horizontal.

104.05.6 (d) Área de bifurcación

El área de bifurcación de una intersección a desnivel tiende a ser un sitio de alta probabilidad de accidentes, ya que los vehículos abandonan el carril de circulación entre la rampa y los carriles que atraviesan. Idealmente, esta área debería mantenerse libre de señales y obstáculos. Si esto no es posible, el conductor debería ser protegido del obstáculo con una barrera.

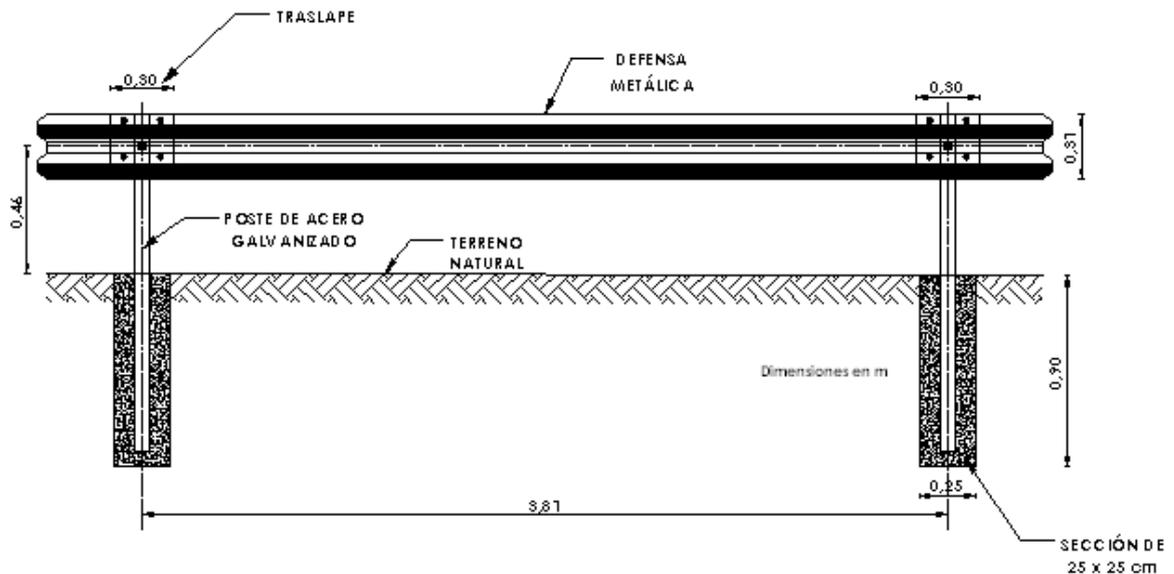
104.05.6 (e) Intersecciones a nivel

La protección con barreras en intersecciones a nivel es apropiada cuando la facilidad está instalada en terraplén o donde hay algún otro obstáculo que podría ser peligroso para los vehículos. Las barreras también pueden ser aplicadas en lugares donde se requiere una protección adecuada contra los vehículos errantes.

En las intersecciones, se puede requerir una barrera a continuación de curvas de radio pequeño. La barrera de cable no es utilizable para tales aplicaciones y se suelen utilizar barreras de vigas metálicas o de concreto.

Donde la barrera se aplica en intersecciones, se revisa la distancia de visibilidad para asegurarse que la barrera no obscurece la visión del conductor. Este podría ser el caso donde una o más de las ramas de la intersección están en una curva horizontal. En estos casos, las barreras pueden tener que recorrerse más atrás para proporcionar la distancia de visibilidad necesaria.

Se debería recordar que las barreras colocadas en las esquinas de intersecciones son obstáculos por sí mismas y podrían ser más peligrosas que los obstáculos que protegen. El proyectista debería considerar tratamientos alternos como la remoción o relocalización de los obstáculos, o el uso de postes rompibles para señales. No se ofrecen guías generales ya que cada caso debe ser considerado a la luz de las circunstancias prevaletentes.



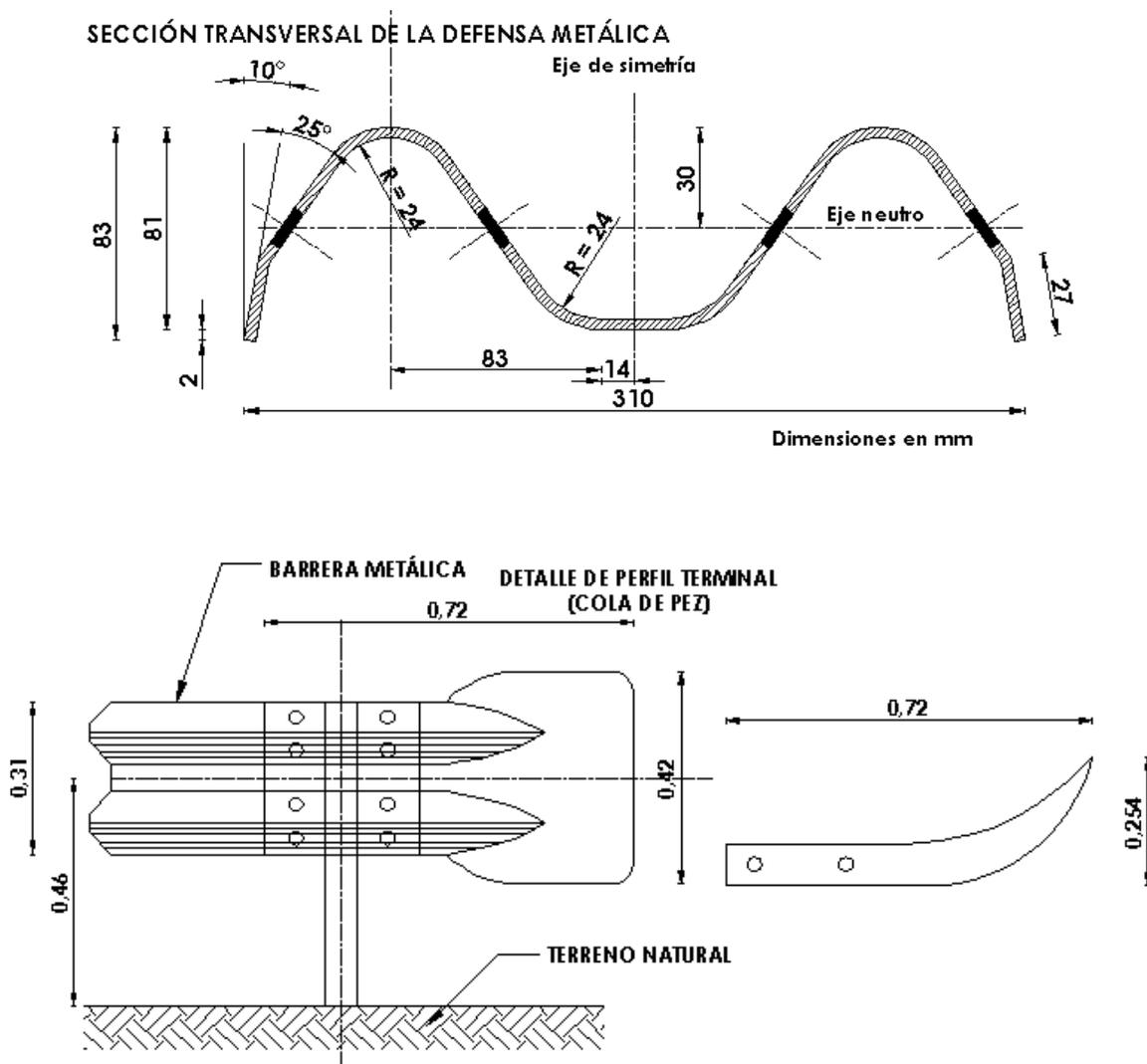


FIGURA 104.55 EJEMPLO DE BARRERA DE SEGURIDAD METÁLICA

DC-01



| | |
|--------------|--|
| | CLASIFICACIÓN |
| | DISPOSITIVOS VERTICALES DE CANALIZACIÓN |
| | SEÑALES DE GUÍA |
| DC-01 | HITO DE ARISTA |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|--|--|
| <p>Consiste en un perfil angular o tubular metálico. Estos hitos de arista estarán dotados con un elemento retrorreflectante en la parte superior de cada cara. Uno será de color blanco y el otro será de color amarillo.</p> | <p>Su principal objetivo es delinear los bordes de la plataforma de un camino bidireccional durante la noche o en condiciones de escasa visibilidad, mediante su elemento retrorreflectante. También presta este servicio durante el día debido a que son de color blanco.</p> | <p>Estos hitos se instalarán verticalmente en los bordes de la plataforma, donde ésta no posea otro elemento que además de su función, cumpla la asignada a estos hitos. Es el caso de las barreras de contención con placas reflectantes, delineadores verticales y delineadores direccionales.</p> |

| OBSERVACIONES |
|--|
| <p>Altura del Hito direccional 1.05 m. Se clasifican en: hito de doble cara, hito de arista izquierdo e hito de arista derecho.</p> |

DC-02



| | |
|--------------|--|
| | CLASIFICACIÓN |
| | DISPOSITIVOS VERTICALES DE CANALIZACIÓN |
| | SEÑALES DE GUÍA |
| DC-02 | HITO DE VÉRTICE |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|---|---|
| Consiste en un perfil angular. Estos hitos de arista estarán dotados con un elemento retro reflectante en la parte superior abarcando ambas caras o el semicírculo del perfil tubular. El pictograma consistirá de dos flechas opuestas de color blanco retro reflectante sobre fondo azul. | Los hitos de vértice tienen como propósito mostrar al conductor las dos direcciones divergentes posibles de circulación, en una vía unidireccional. | Se instalarán en todas las divergencias de pistas paralelas unidireccionales, al término de la demarcación tipo achurado en V divergente, debe quedar emplazado simétricamente sobre la proyección de la línea imaginaria que une los vértices del achurado en V. |

| OBSERVACIONES |
|-------------------|
| SIN OBSERVACIONES |

DC-03



| | |
|--------------|--|
| | CLASIFICACIÓN |
| | DISPOSITIVOS VERTICALES DE CANALIZACIÓN |
| | SEÑALES DE GUÍA |
| DC-03 | DELINEADOR |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|--|--|
| Consiste en un poste tubular de diámetro 20 cm y altura mínima de 74,5 cm sobre el nivel del suelo. Los delineadores serán pintados con color azul retroreflectante y dos franjas blancas retroreflectantes en el tercio central. | El propósito de los hitos delineadores es ayudar al conductor en la visualización de elementos o demarcaciones dispuestas para la canalización de los flujos en igual sentido u obstáculos adyacentes que signifiquen peligro. | En islas, sobre el borde de la isla, junto o sobre los bordes de obstáculos que signifiquen peligro a los conductores. |

| OBSERVACIONES |
|---|
| Se podrán utilizar hitos delineadores del tipo flexible o eyectable, que cumplan con las dimensiones que se indican en el Capítulo 105. |

DC-04



| | |
|--------------|--|
| | CLASIFICACIÓN |
| | DISPOSITIVOS VERTICALES DE CANALIZACIÓN |
| | SEÑALES DE GUÍA |
| DC-04 | DIRECCIONAL SIMPLE |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|--|---|
| Consiste en una placa rectangular de 45 cm de base y 60 cm de altura con fondo amarillo reflectante y un símbolo asemejando una punta de flecha en color negro. | Tienen como propósito guiar al usuario en la conducción por una curva peligrosa. | Se instalarán en el borde externo de la curva, al término de la banquina o tras las soleras o cunetas si las hay, con su placa perpendicular a la visual del conductor. |

| OBSERVACIONES |
|-------------------|
| SIN OBSERVACIONES |

DC-05



| | |
|--------------|--|
| | CLASIFICACIÓN |
| | DISPOSITIVOS VERTICALES DE CANALIZACIÓN |
| | SEÑALES DE GUÍA |
| DC-05 | DIRECCIONAL DOBLE |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|---|--|---|
| Consiste en una placa rectangular de 84 cm de base y 60 cm de altura con fondo amarillo reflectante y un símbolo asemejando una punta de flecha en color negro. | Tienen como propósito guiar al usuario en la conducción por una curva peligrosa. | Se instalarán en el borde externo de la curva, al término de la banquina o tras las soleras o cunetas si las hay, con su placa perpendicular a la visual del conductor. |

| |
|----------------------|
| OBSERVACIONES |
| SIN OBSERVACIONES |

DC-06



| | |
|--------------|--|
| | CLASIFICACIÓN |
| | DISPOSITIVOS VERTICALES DE CANALIZACIÓN |
| | SEÑALES DE GUÍA |
| DC-06 | DELINEADOR VERTICAL |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|--|--|
| Consiste en unas placas rectangulares de 20 cm de base y 126 cm de altura con líneas diagonales rojas de 15 cm de espesor intercaladas con espacios diagonales blancos de 15 cm de espesor. La pintura a utilizar deberá ser reflectante para ambos colores. | Tienen como propósito advertir y guiar al usuario cualquier singularidad que haya al lado derecho o izquierdo y dentro de la plataforma, que pudiera significar algún riesgo en su conducción. | Se instalarán junto al elemento que constituye el obstáculo adyacente, por ejemplo: muros, guarda ruedas, pasillos de puentes, muros de túneles, bandejones en plazas de peaje o pesaje, postación, etc. |

| |
|----------------------|
| OBSERVACIONES |
| SIN OBSERVACIONES |

DC-07



| | |
|--------------|--|
| | CLASIFICACIÓN |
| | DISPOSITIVOS VERTICALES DE CANALIZACIÓN |
| | SEÑALES DE GUÍA |
| DC-07 | DELINEADOR DE OBSTÁCULOS |

| CONFORMACIÓN FÍSICA | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|--|---|---|
| <p>Consiste en unas placas rectangulares de 20 cm ó 40 cm de base y 90 cm de altura con líneas diagonales negras de 10 cm de espesor intercaladas con espacios diagonales de color negro de 10 cm de espesor. La pintura a utilizar deberá ser reflectante para el color amarillo.</p> | <p>Tienen como propósito advertir y guiar al usuario cualquier singularidad que haya al lado derecho o izquierdo y dentro de la plataforma, que pudiera significar algún riesgo en su conducción.</p> | <p>Se instalarán junto al elemento que constituye el obstáculo adyacente, por ejemplo: muros, guarda ruedas, pasillos de puentes, muros de túneles, bandejones en plazas de peaje o pesaje, postación, etc.</p> |

| OBSERVACIONES |
|---|
| <p>Los delineadores verticales serán del tipo flexible.</p> |

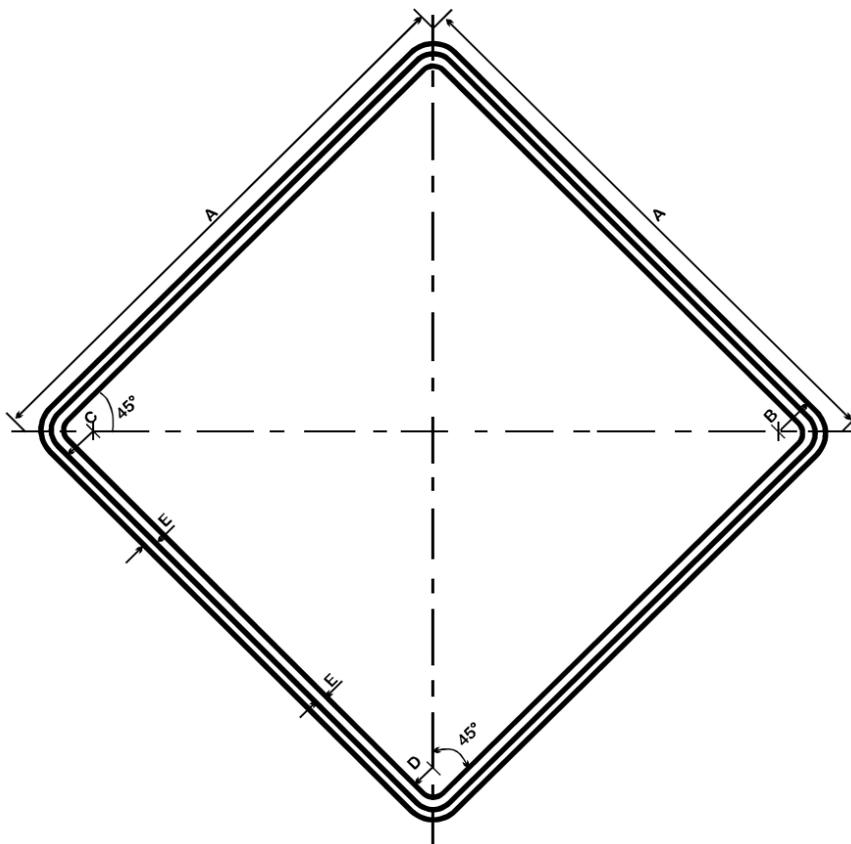
105. DISEÑO DE LAS SEÑALES VERTICALES

En esta sección se hace referencia a las características y diseños que deben cumplir los materiales utilizados para la señalización de vías.

105.01 SEÑALES PREVENTIVAS

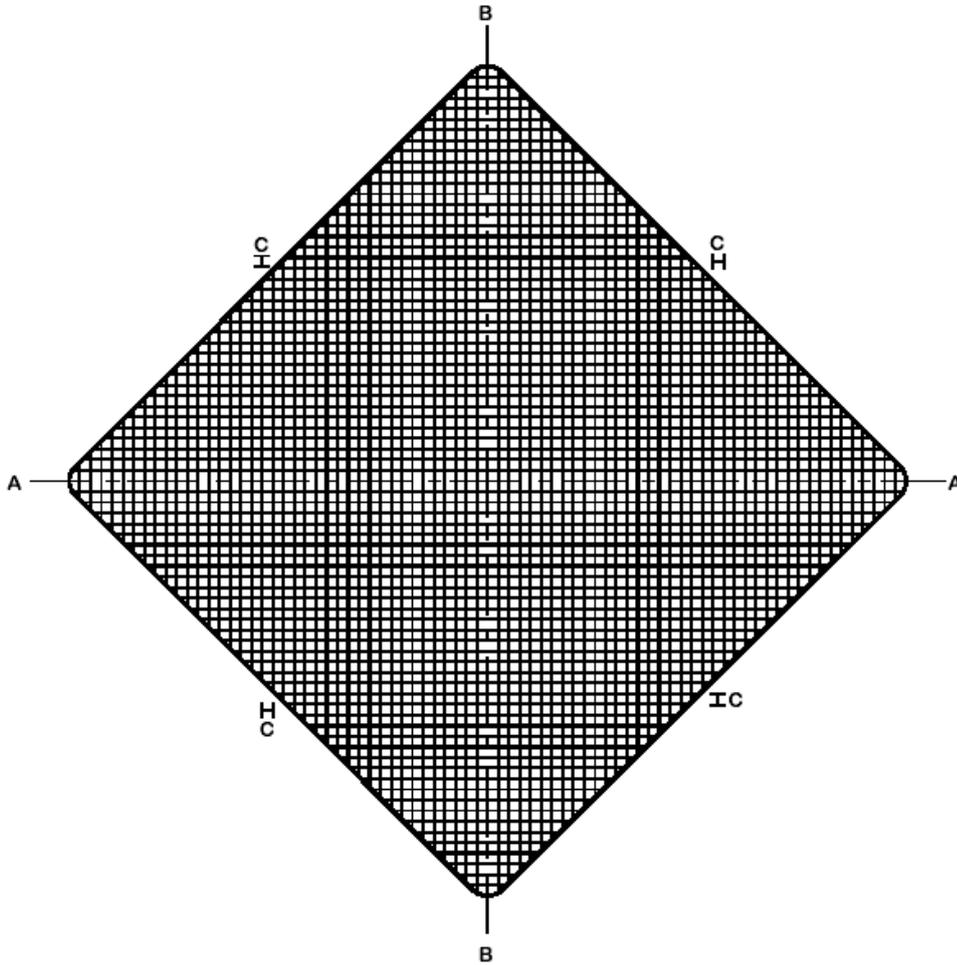
105.01.1

105.01.1 (a) FORMA, COLORES Y DIMENSIONES PARA EL DISEÑO DE SEÑALES VERTICALES PARA CALLES Y CARRETERAS



| COLOR | | SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | |
|---------|----------|--------|------------------|------|------|------|------|
| FONDO | AMARILLO | | A | B | C | D | E |
| SÍMBOLO | NEGRO | 60,00 | 60,00 | 4,00 | 3,00 | 2,00 | 1,00 |
| ORLA | NEGRO | 75,00 | 75,00 | 5,00 | 3,75 | 2,50 | 1,25 |
| | | 90,00 | 90,00 | 6,00 | 4,50 | 3,00 | 1,50 |
| | | 120,00 | 120,00 | 8,00 | 6,00 | 4,00 | 2,00 |

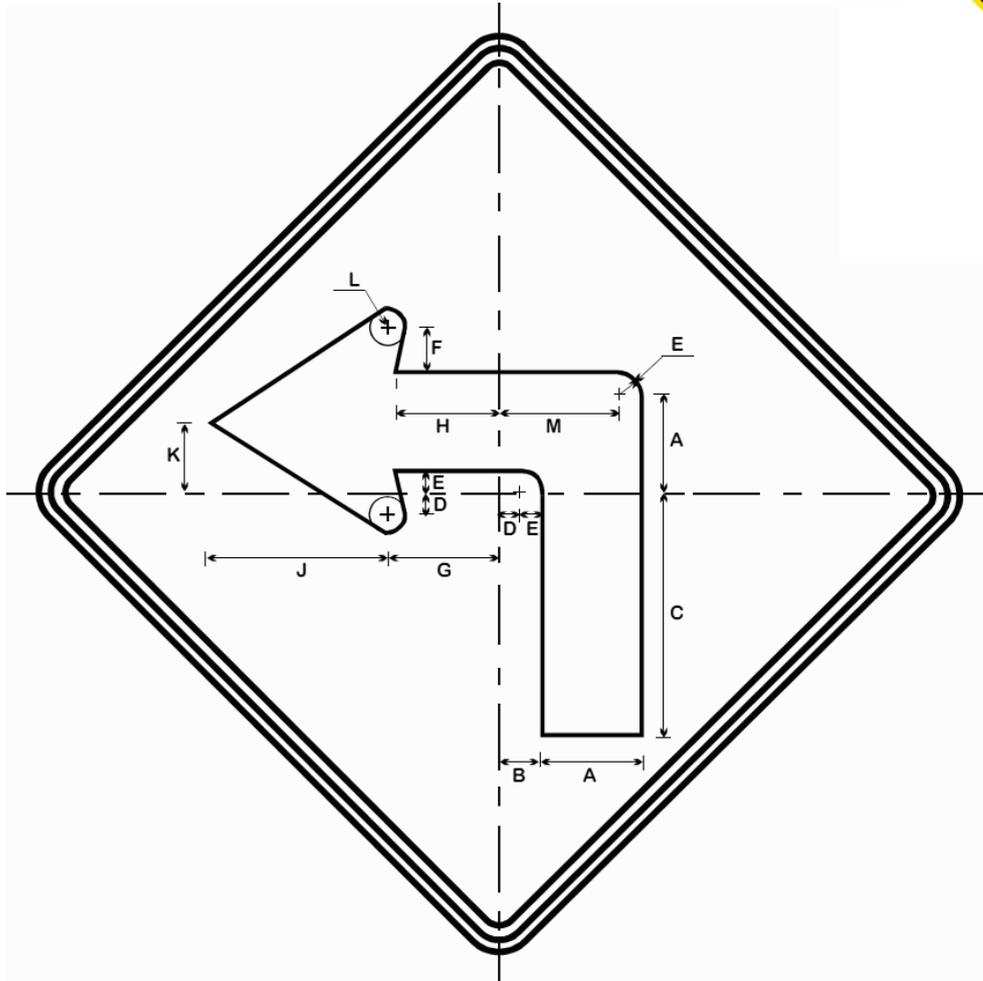
105.01.1 (b) DIMENSIONES DE CUADRÍCULA



| SEÑAL | DIMENSIONES CUADRÍCULA (cm) |
|--------|-----------------------------|
| 60.00 | C = 1.00 |
| 75.00 | C = 1.25 |
| 90.00 | C = 1.50 |
| 120.00 | C = 2.00 |

105.01.2 SEÑALES VERTICALES PREVENTIVAS PARA DESCRIBIR CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA

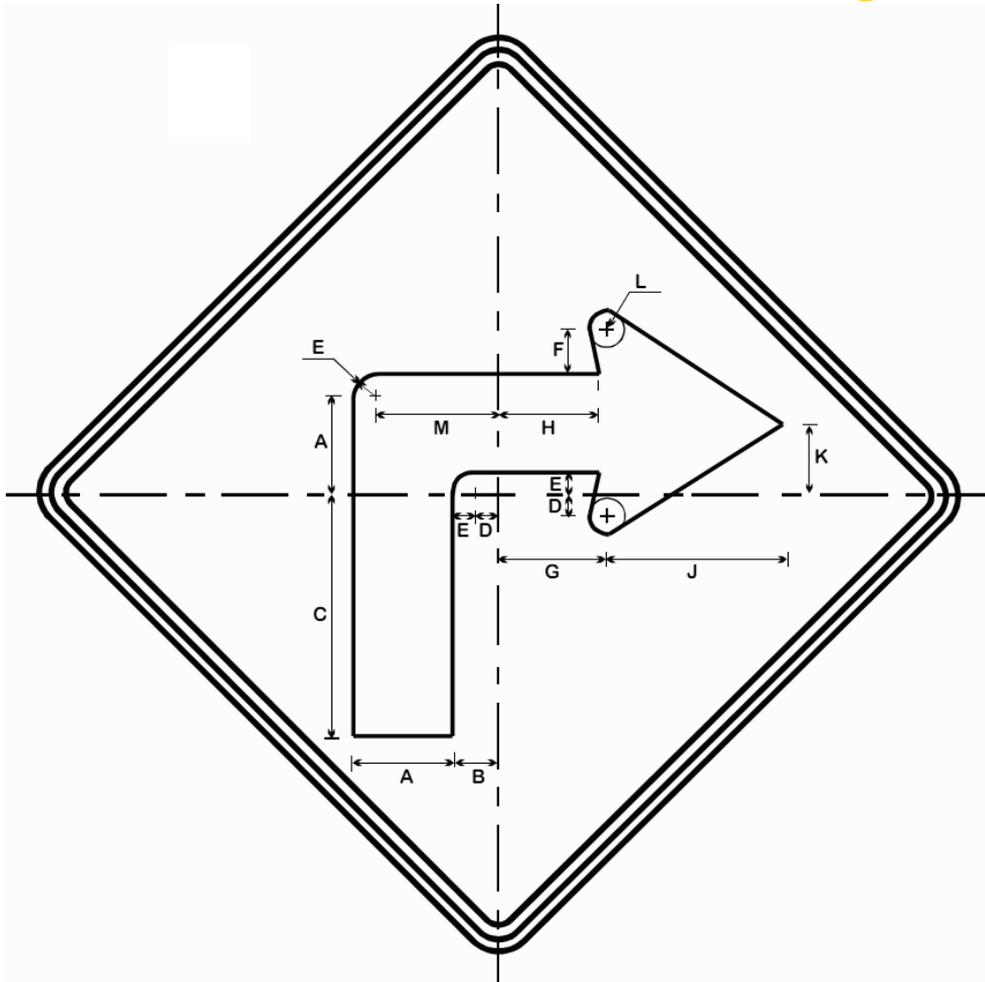
105.01.2 (a1) P-01: CURVA PELIGROSA A LA IZQUIERDA



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | | | | |
|-------|------------------|------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J | K | L | M |
| 60,00 | 9,00 | 5,00 | 22,00 | 3,00 | 2,00 | 4,95 | 8,00 | 7,70 | 16,85 | 6,50 | 0,90 | 12,00 |
| 75,00 | 11,0 | 6,00 | 27,50 | 3,50 | 2,50 | 6,00 | 10,50 | 10,15 | 20,50 | 8,00 | 1,10 | 14,50 |

Nota.- Señal aplicable para velocidad ≤ 50 km/h.

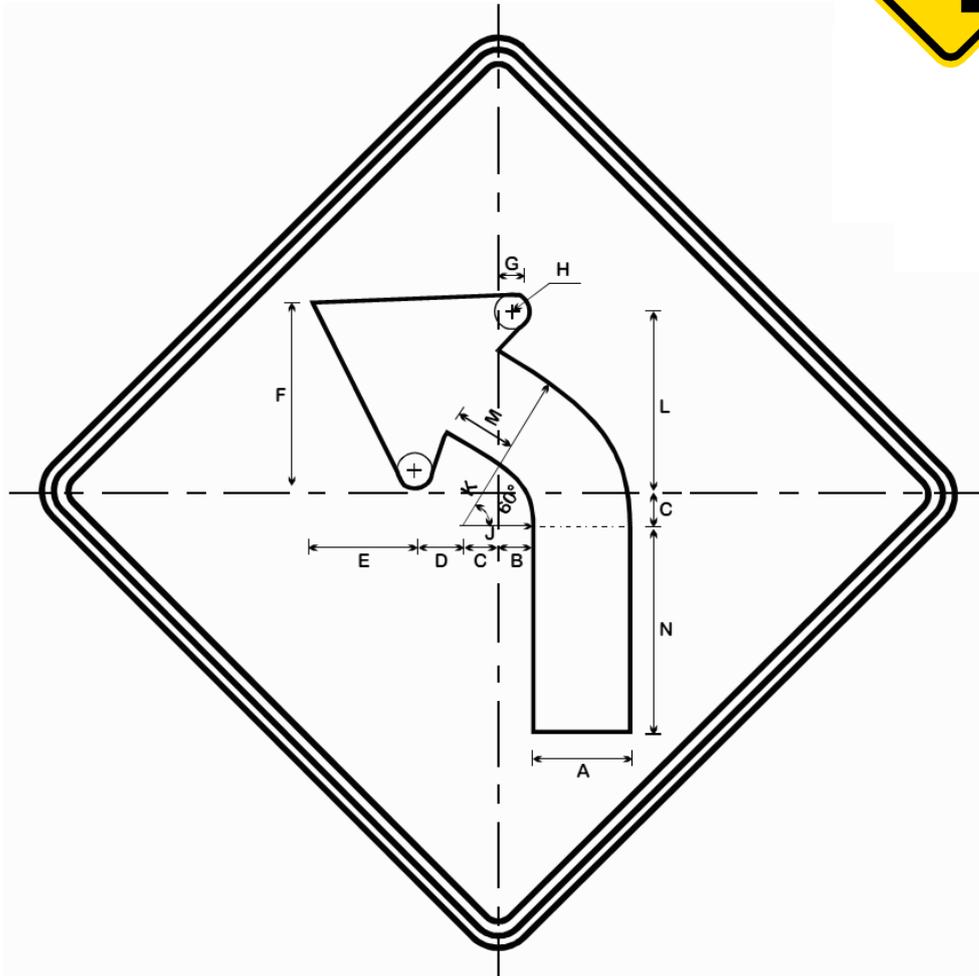
105.01.2 (a2) P-02: CURVA PELIGROSA A LA DERECHA



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | | | | |
|-------|------------------|------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J | K | L | M |
| 60,00 | 9,00 | 5,00 | 22,00 | 3,00 | 2,00 | 4,95 | 8,00 | 7,70 | 16,85 | 6,50 | 0,90 | 12,00 |
| 75,00 | 11,0 | 6,00 | 27,50 | 3,50 | 2,50 | 6,00 | 10,50 | 10,15 | 20,50 | 8,00 | 1,10 | 14,50 |

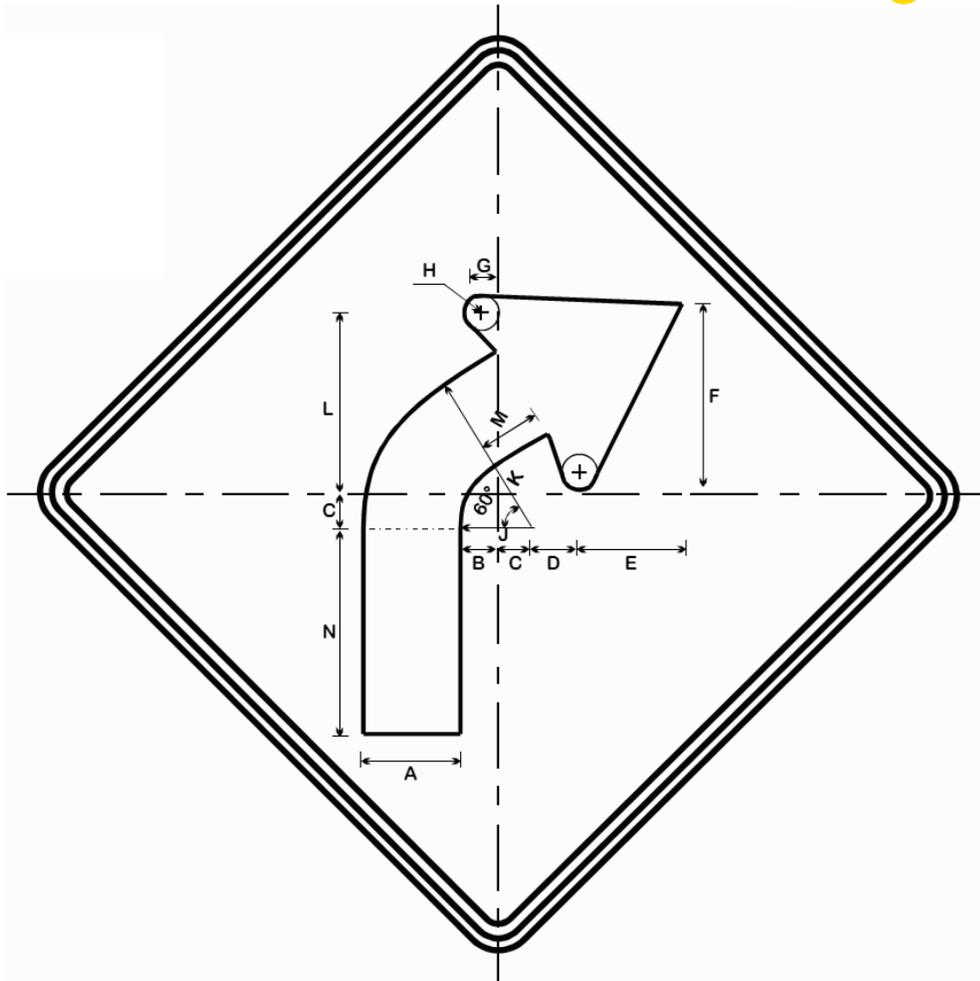
Nota.- Señal aplicable para velocidad ≤ 50 km/h.

105.01.2 (a3) P-03: CURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA



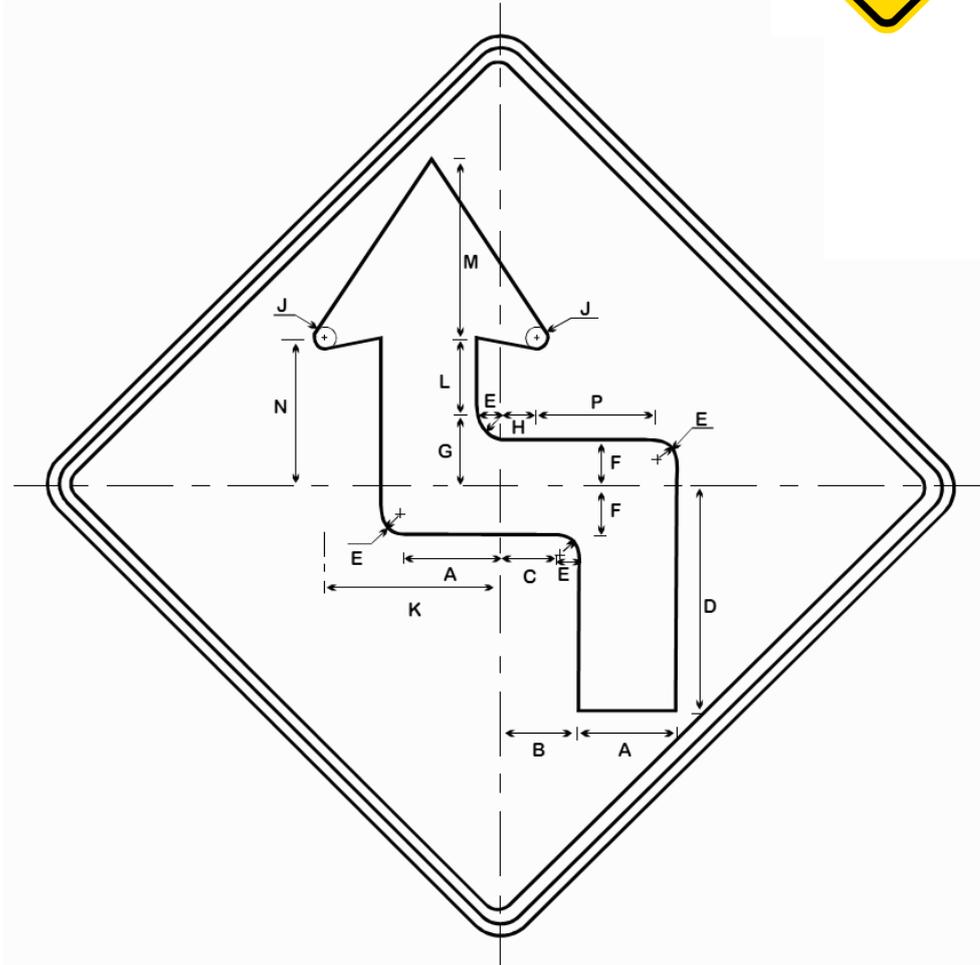
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | | | | | |
|--------|------------------|------|------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J | K | L | M | N |
| 60,00 | 9,00 | 3,40 | 3,40 | 3,80 | 10,00 | 17,60 | 2,25 | 0,90 | 6,80 | 15,80 | 17,20 | 5,30 | 19,00 |
| 75,00 | 11,0 | 4,00 | 3,80 | 5,00 | 12,00 | 21,30 | 2,70 | 1,10 | 7,80 | 18,80 | 20,90 | 6,50 | 23,50 |
| 90,00 | 14,00 | 5,10 | 5,10 | 6,70 | 15,00 | 26,40 | 3,37 | 1,35 | 10,20 | 23,70 | 25,80 | 7,95 | 28,50 |
| 120,00 | 18,00 | 6,80 | 6,80 | 7,60 | 20,00 | 35,20 | 4,50 | 1,80 | 13,60 | 31,60 | 34,40 | 10,60 | 38,00 |

05.01.2 (a4) P-04: CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | | | | | |
|--------|------------------|------|------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J | K | L | M | N |
| 60,00 | 9,00 | 3,40 | 3,40 | 3,80 | 10,00 | 17,60 | 2,25 | 0,90 | 6,80 | 15,80 | 17,20 | 5,30 | 19,00 |
| 75,00 | 11,0 | 4,00 | 3,80 | 5,00 | 12,00 | 21,30 | 2,70 | 1,10 | 7,80 | 18,80 | 20,90 | 6,50 | 23,50 |
| 90,00 | 14,00 | 5,10 | 5,10 | 6,70 | 15,00 | 26,40 | 3,37 | 1,35 | 10,20 | 23,70 | 25,80 | 7,95 | 28,50 |
| 120,00 | 18,00 | 6,80 | 6,80 | 7,60 | 20,00 | 35,20 | 4,50 | 1,80 | 13,60 | 31,60 | 34,40 | 10,60 | 38,00 |

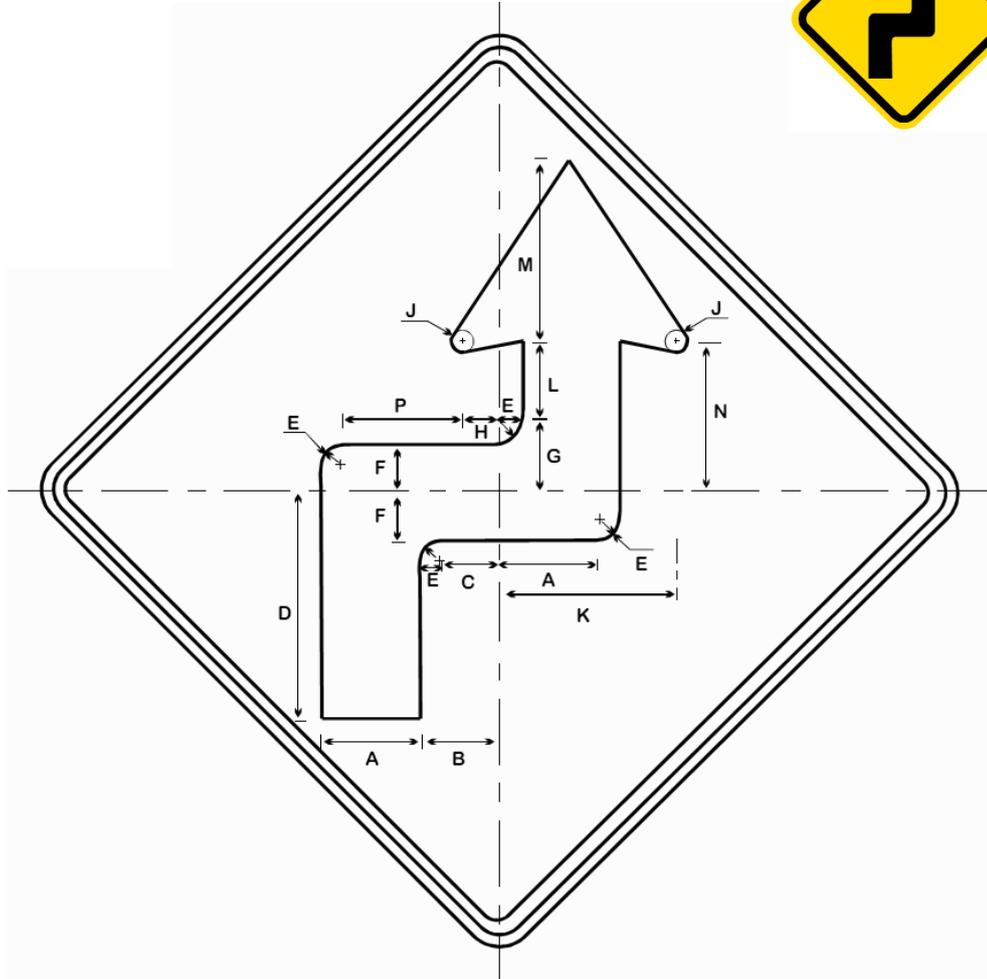
105.01.2 (a5) P-05: CURVA Y CONTRACURVA PELIGROSAS (IZQUIERDA- DERECHA)



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | | | | | | |
|-------|------------------|------|------|-------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J | K | L | M | N | P |
| 60,00 | 9,00 | 7,00 | 5,00 | 20,50 | 2,00 | 4,50 | 6,50 | 3,00 | 0,90 | 16,00 | 7,00 | 17,15 | 13,75 | 11,00 |
| 75,00 | 11,0 | 8,50 | 6,00 | 25,50 | 2,50 | 5,50 | 8,00 | 3,50 | 1,10 | 19,50 | 8,50 | 20,85 | 16,90 | 13,50 |

Nota.- Señal aplicable para velocidad ≤ 50 km/h.

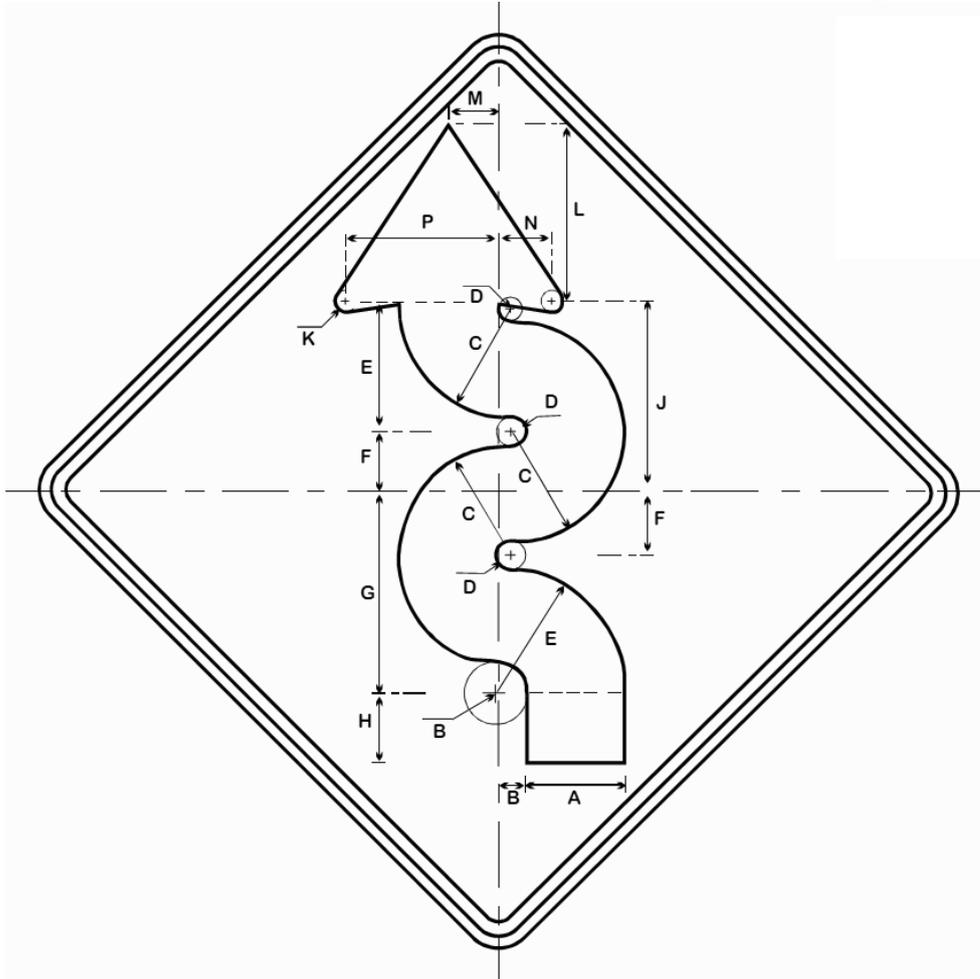
105.01.2 (a6) P-06: CURVA Y CONTRACURVA PELIGROSAS (DERECHA- IZQUIERDA)



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | | | | | | |
|-------|------------------|------|------|-------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J | K | L | M | N | P |
| 60,00 | 9,00 | 7,00 | 5,00 | 20,50 | 2,00 | 4,50 | 6,50 | 3,00 | 0,90 | 16,00 | 7,00 | 17,15 | 13,75 | 11,00 |
| 75,00 | 11,0 | 8,50 | 6,00 | 25,50 | 2,50 | 5,50 | 8,00 | 3,50 | 1,10 | 19,50 | 8,50 | 20,85 | 16,90 | 13,50 |

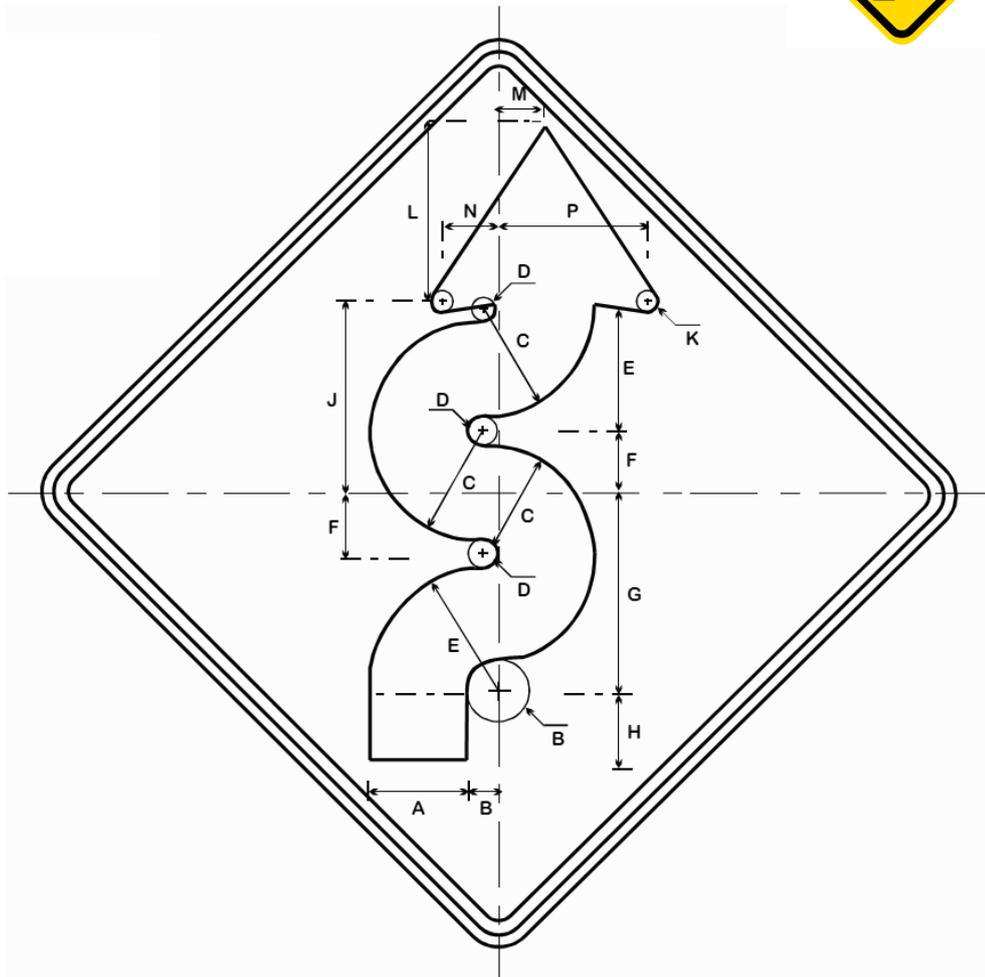
Nota.- Señal aplicable para velocidad \leq 50 km/h.

105.01.2 (a7) P-07: CAMINO SINUOSO A LA IZQUIERDA



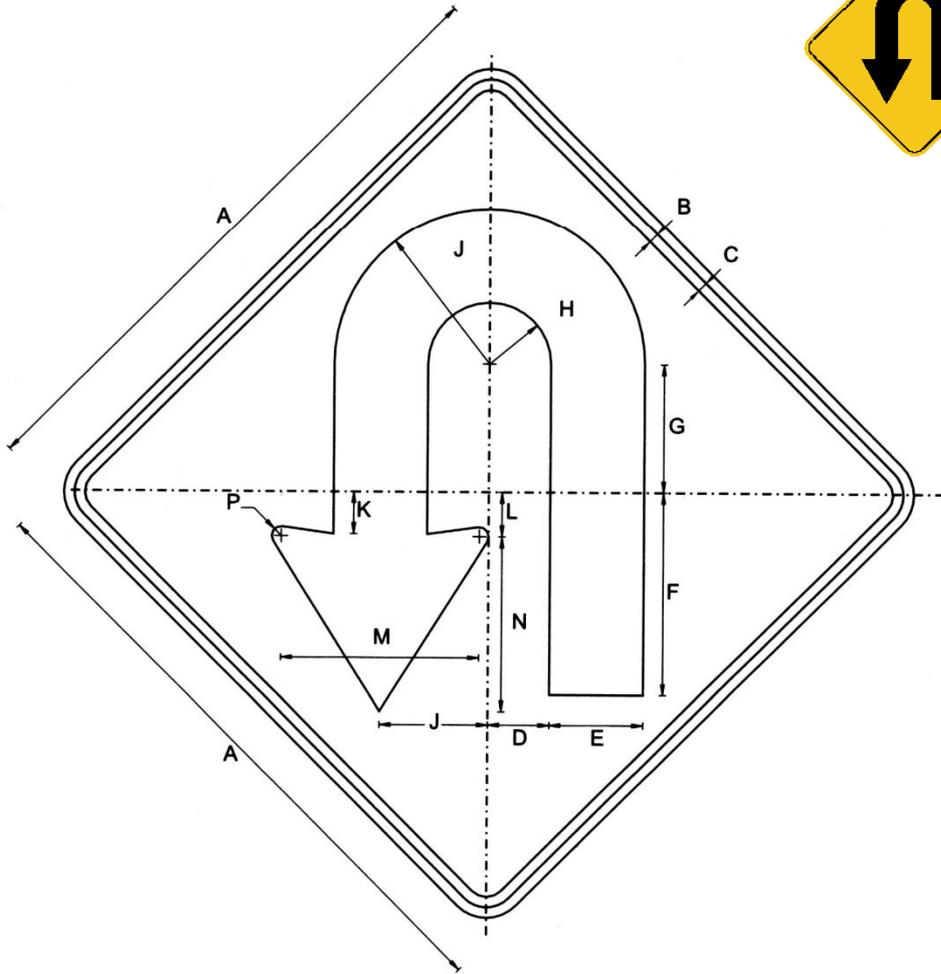
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | | | | | | |
|--------|------------------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|------|------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J | K | L | M | N | P |
| 60,00 | 9,00 | 2,40 | 10,20 | 1,20 | 11,40 | 5,70 | 18,30 | 6,75 | 17,40 | 0,90 | 16,85 | 4,50 | 4,95 | 13,95 |
| 75,00 | 11,00 | 3,00 | 12,50 | 1,50 | 14,00 | 7,00 | 22,50 | 8,25 | 21,35 | 1,10 | 20,50 | 5,50 | 6,00 | 17,00 |
| 90,00 | 13,50 | 3,60 | 15,30 | 1,80 | 17,10 | 8,55 | 27,45 | 10,12 | 26,10 | 1,35 | 25,27 | 6,75 | 7,42 | 20,92 |
| 120,00 | 18,00 | 4,80 | 20,40 | 2,40 | 22,80 | 11,40 | 36,60 | 13,50 | 34,80 | 1,80 | 33,70 | 9,00 | 9,90 | 27,90 |

105.01.2 (a8) P-08: CAMINO SINUOSO A LA DERECHA



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | | | | | | |
|--------|------------------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|------|-------|--------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J | K | L | M | N | P |
| 60,00 | 9,00 | 2,40 | 10,20 | 1,20 | 11,40 | 5,70 | 18,30 | 6,75 | 17,40 | 0,90 | 16,85 | 4,50 | 4,95 | 13,95 |
| 75,00 | 11,0 | 3,00 | 12,50 | 1,50 | 14,00 | 7,00 | 22,50 | 8,25 | 21,35 | 1,10 | 20,50 | 5,50 | 6,00 | 17,00 |
| 90,00 | 13,50 | 3,60 | 15,30 | 1,80 | 17,10 | 8,55 | 27,45 | 10,12 | 26,10 | 1,35 | 25,27 | 6,75 | 7,425 | 20,925 |
| 120,00 | 18,00 | 4,80 | 20,40 | 2,40 | 22,80 | 11,40 | 36,60 | 13,50 | 34,80 | 1,80 | 33,70 | 9,00 | 9,90 | 27,90 |

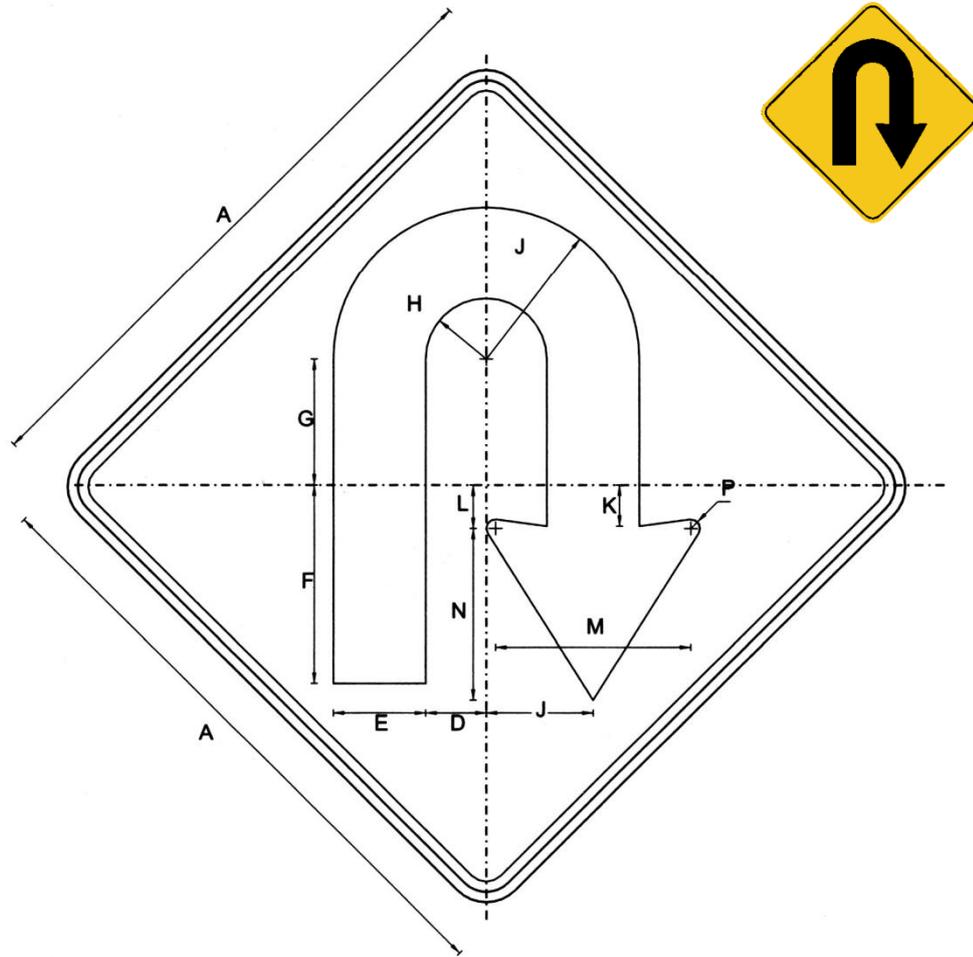
105.01.2 (a9) P-09: CURVA EN "U" IZQUIERDA



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | |
|-------|------------------|------|------|------|-------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G |
| 60,00 | 60,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 9,00 | 19,50 | 12,28 |
| 75,00 | 75,00 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 11,25 | 24,38 | 15,35 |
| 90,00 | 90,00 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 13,50 | 29,25 | 18,42 |

| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | |
|-------|------------------|-------|------|------|-------|-------|------|
| | H | J | K | L | M | N | P |
| 60,00 | 5,91 | 14,91 | 4,03 | 4,26 | 19,01 | 6,88 | 0,90 |
| 75,00 | 7,39 | 18,64 | 5,04 | 5,33 | 23,76 | 8,60 | 1,13 |
| 90,00 | 8,87 | 22,37 | 6,05 | 6,39 | 28,52 | 10,32 | 1,35 |

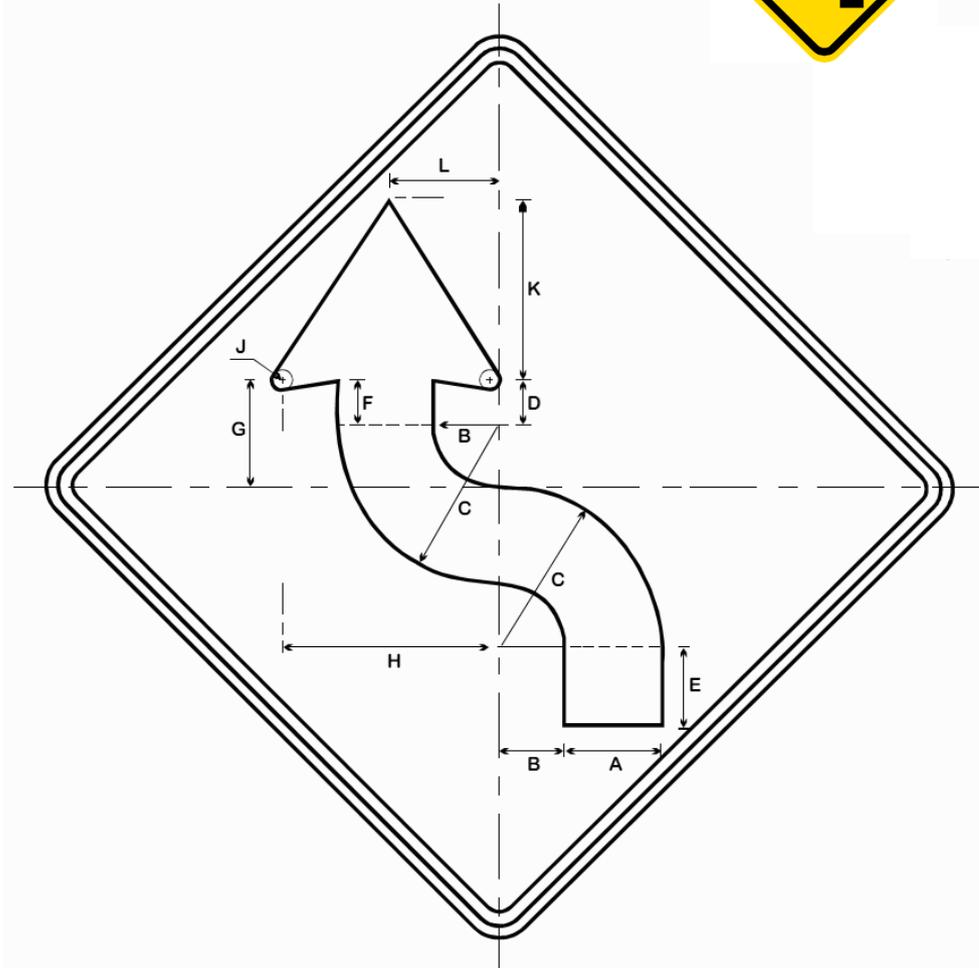
5.01.2 (a10) P-10: CURVA EN "U" DERECHA



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | |
|-------|------------------|------|------|------|-------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G |
| 60,00 | 60,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 9,00 | 19,50 | 12,28 |
| 75,00 | 75,00 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 11,25 | 24,38 | 15,35 |
| 90,00 | 90,00 | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 13,50 | 29,25 | 18,42 |

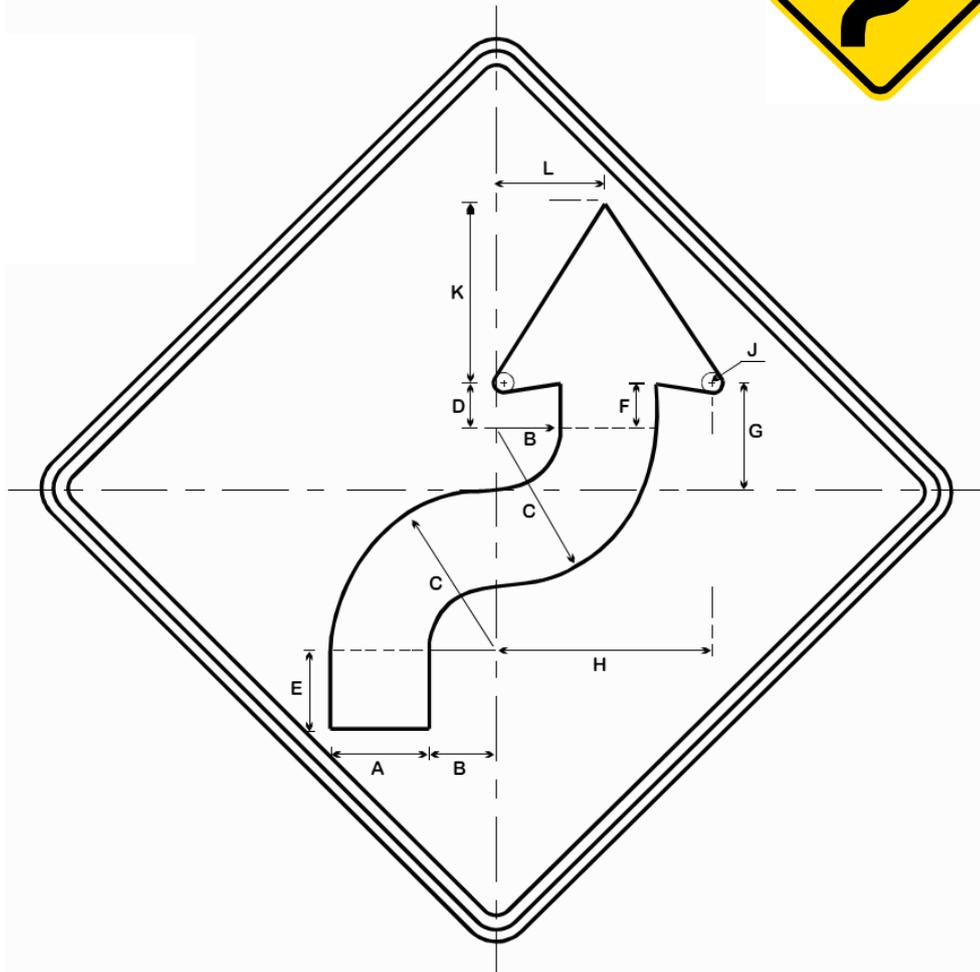
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | |
|-------|------------------|-------|------|------|-------|-------|------|
| | H | J | K | L | M | N | P |
| 60,00 | 5,91 | 14,91 | 4,03 | 4,26 | 19,01 | 6,88 | 0,90 |
| 75,00 | 7,39 | 18,64 | 5,04 | 5,33 | 23,76 | 8,60 | 1,13 |
| 90,00 | 8,87 | 22,37 | 6,05 | 6,39 | 28,52 | 10,32 | 1,35 |

105.01.2 (a11) P-11: CURVA EN "S" A LA IZQUIERDA



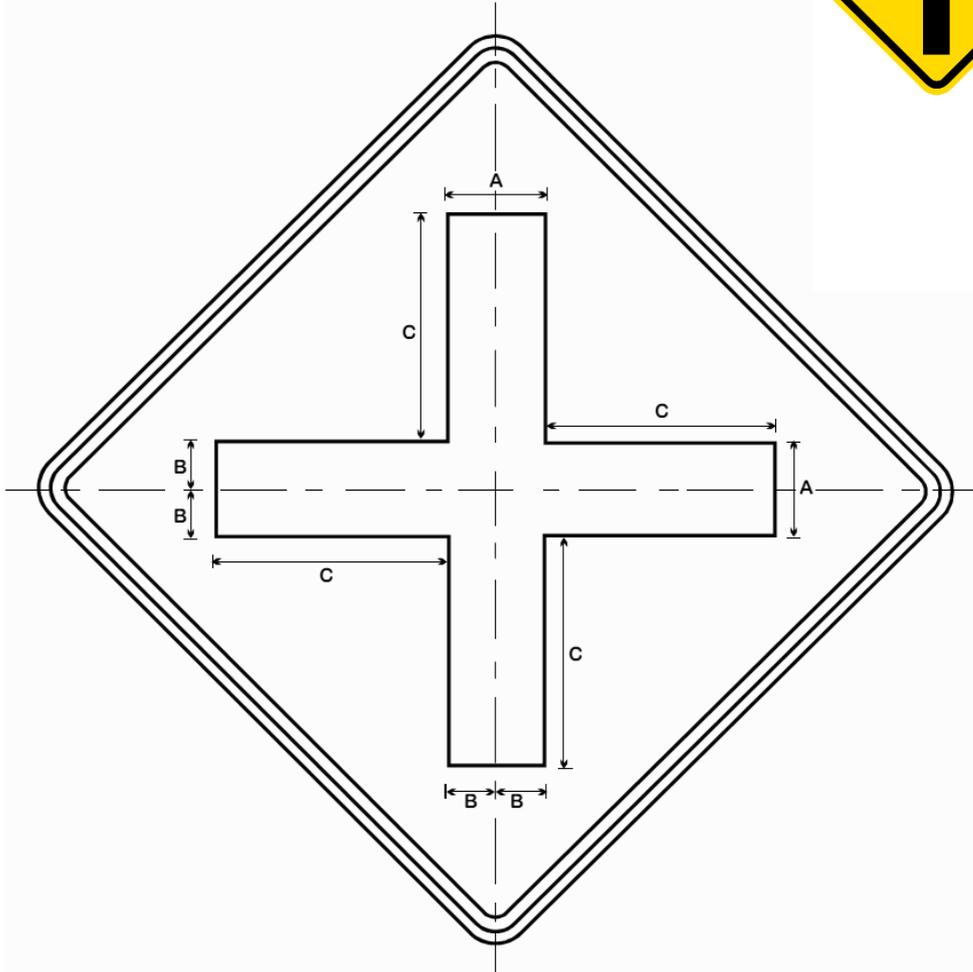
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | | | |
|--------|------------------|-------|-------|------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J | K | L |
| 60,00 | 9,00 | 5,85 | 14,85 | 3,80 | 7,50 | 3,50 | 9,65 | 19,80 | 0,90 | 16,85 | 10,35 |
| 75,00 | 11,00 | 7,10 | 18,10 | 4,90 | 9,05 | 4,50 | 12,00 | 24,10 | 1,10 | 20,50 | 12,60 |
| 90,00 | 13,50 | 8,77 | 22,27 | 5,70 | 11,25 | 5,25 | 14,47 | 29,70 | 1,35 | 25,27 | 15,52 |
| 120,00 | 18,00 | 11,70 | 29,70 | 7,50 | 15,00 | 7,00 | 19,30 | 39,60 | 1,80 | 33,70 | 20,70 |

105.01.2 (a12) P-12: CURVA EN "S" A LA DERECHA



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | | | |
|--------|------------------|-------|-------|------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J | K | L |
| 60,00 | 9,00 | 5,85 | 14,85 | 3,80 | 7,50 | 3,50 | 9,65 | 19,80 | 0,90 | 16,85 | 10,35 |
| 75,00 | 11,0 | 7,10 | 18,10 | 4,90 | 9,05 | 4,50 | 12,00 | 24,10 | 1,10 | 20,50 | 12,60 |
| 90,00 | 13,50 | 8,77 | 22,27 | 5,70 | 11,25 | 5,25 | 14,47 | 29,70 | 1,35 | 25,27 | 15,52 |
| 120,00 | 18,00 | 11,70 | 29,70 | 7,50 | 15,00 | 7,00 | 19,30 | 39,60 | 1,80 | 33,70 | 20,70 |

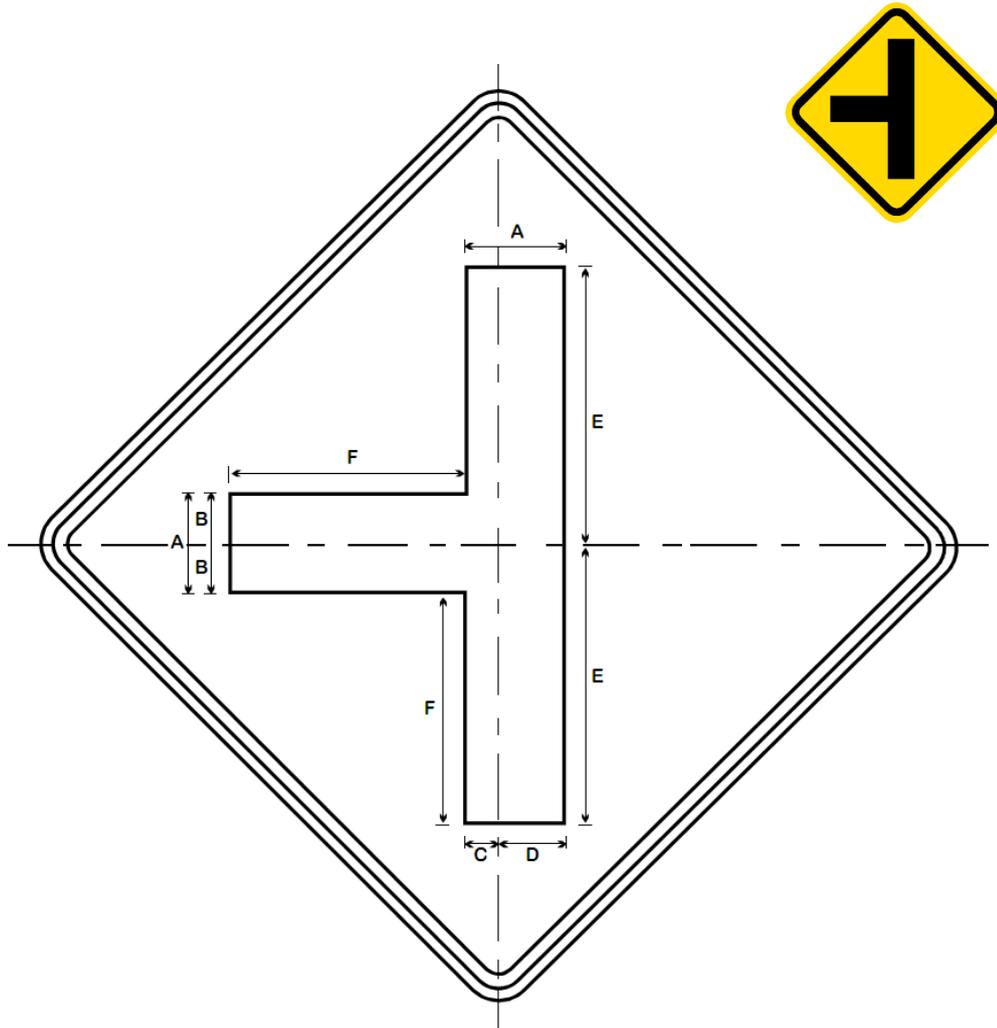
105.01.2 (b1) P-13: INTERSECCIÓN DE VÍAS



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | |
|--------|------------------|-------|-------|
| | A | B | C |
| 60,00 | 10,00 | 5,00 | 20,00 |
| 75,00 | 11,00 | 5,50 | 25,75 |
| 90,00 | 15,00 | 7,50 | 30,0 |
| 120,00 | 20,00 | 10,00 | 4,00 |

Nota.- Cuando se trate de una intersección de vías de diferente categoría, el grosor del ramal "A" correspondiente a la vía de menor categoría será reducido al 60% del espesor indicado en la tabla (ejemplo: para un grosor indicado en la tabla A = 15 cm, el grosor correspondiente a una vía de menor categoría será A = 9 cm), manteniendo inalterada la longitud "C".

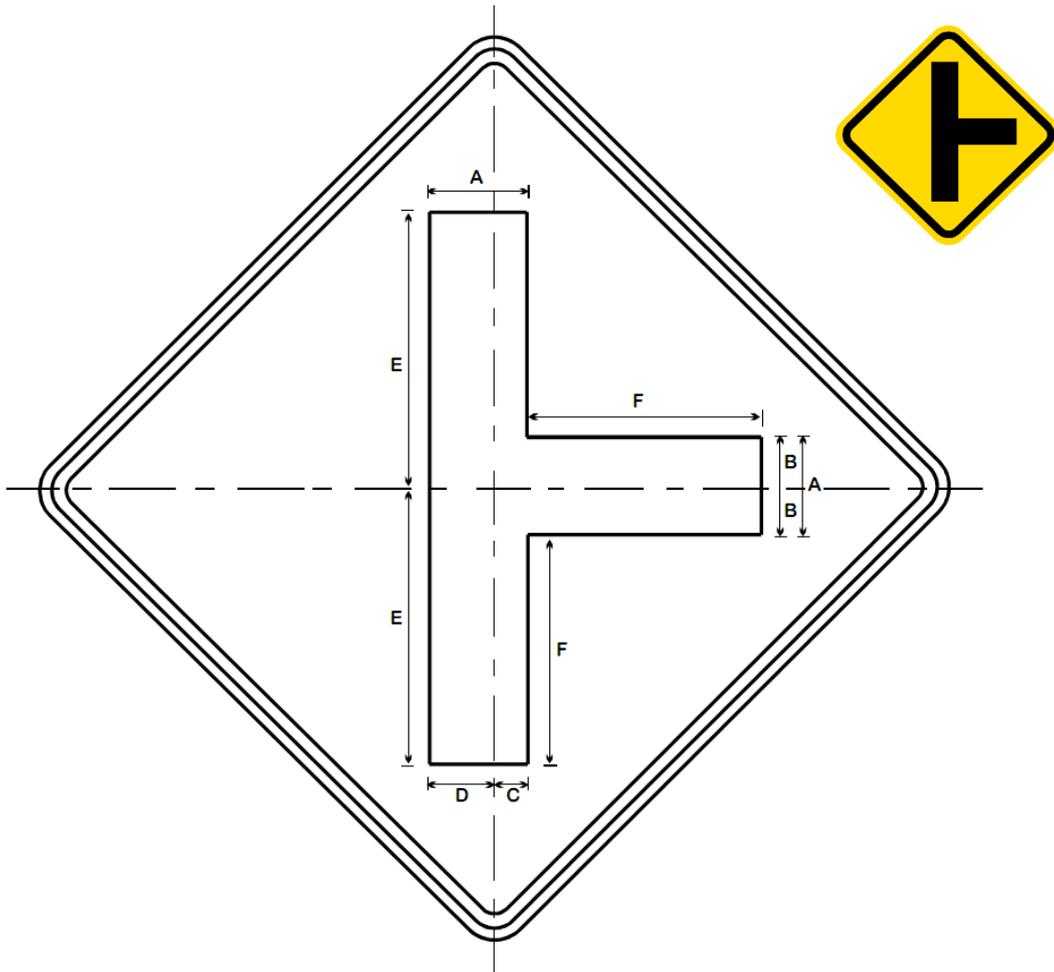
105.01.2 (b2) P-14: VÍA LATERAL A LA IZQUIERDA



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | |
|--------|------------------|-------|------|-------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F |
| 60,00 | 10,00 | 5,00 | 3,00 | 7,00 | 25,00 | 20,00 |
| 75,00 | 11,00 | 5,50 | 3,30 | 7,70 | 31,25 | 25,75 |
| 90,00 | 15,00 | 7,50 | 4,50 | 10,50 | 37,50 | 30,00 |
| 120,00 | 20,00 | 10,00 | 6,00 | 14,00 | 50,00 | 40,00 |

Nota.- Cuando se trate de una intersección de vías de diferente categoría, el grosor del ramal "A" correspondiente a la vía de menor categoría será reducido al 60% del espesor indicado en la tabla (ejemplo: para un grosor indicado en la tabla A = 15 cm, el grosor correspondiente a una vía de menor categoría será A = 9 cm), manteniendo inalterada la longitud del ramal de categoría menor.

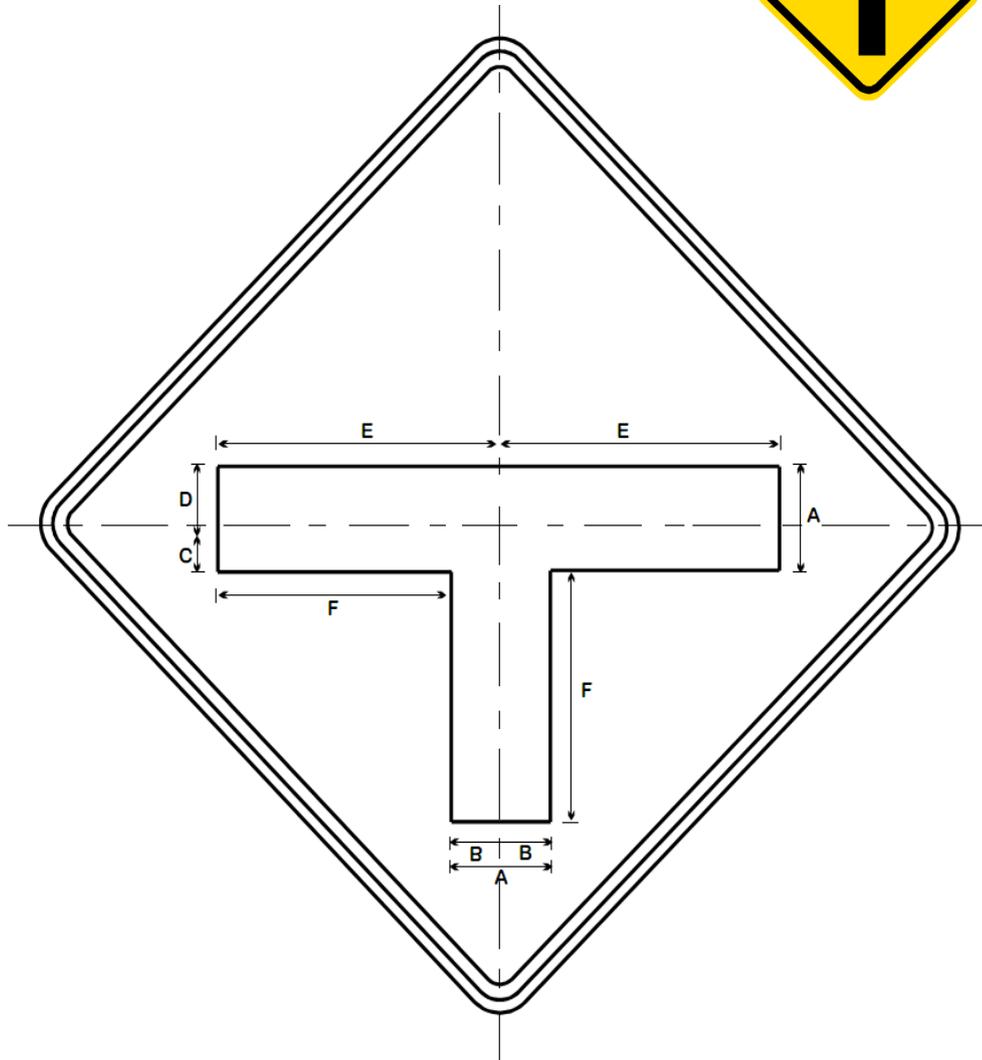
105.01.2 (b3) P-15: VÍA LATERAL A LA DERECHA



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | |
|--------|------------------|-------|------|-------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F |
| 60,00 | 10,00 | 5,00 | 3,00 | 7,00 | 25,00 | 20,00 |
| 75,00 | 11,00 | 5,50 | 3,30 | 7,70 | 31,25 | 25,75 |
| 90,00 | 15,00 | 7,50 | 4,50 | 10,50 | 37,50 | 30,00 |
| 120,00 | 20,00 | 10,00 | 6,00 | 14,00 | 50,00 | 40,00 |

Nota.- Cuando se trate de una intersección de vías de diferente categoría, el grosor del ramal "A" correspondiente a la vía de menor categoría será reducido al 60% del espesor indicado en la tabla (ejemplo: para un grosor indicado en la tabla A = 15 cm, el grosor correspondiente a una vía de menor categoría será A = 9 cm), manteniendo inalterada la longitud del ramal de categoría menor.

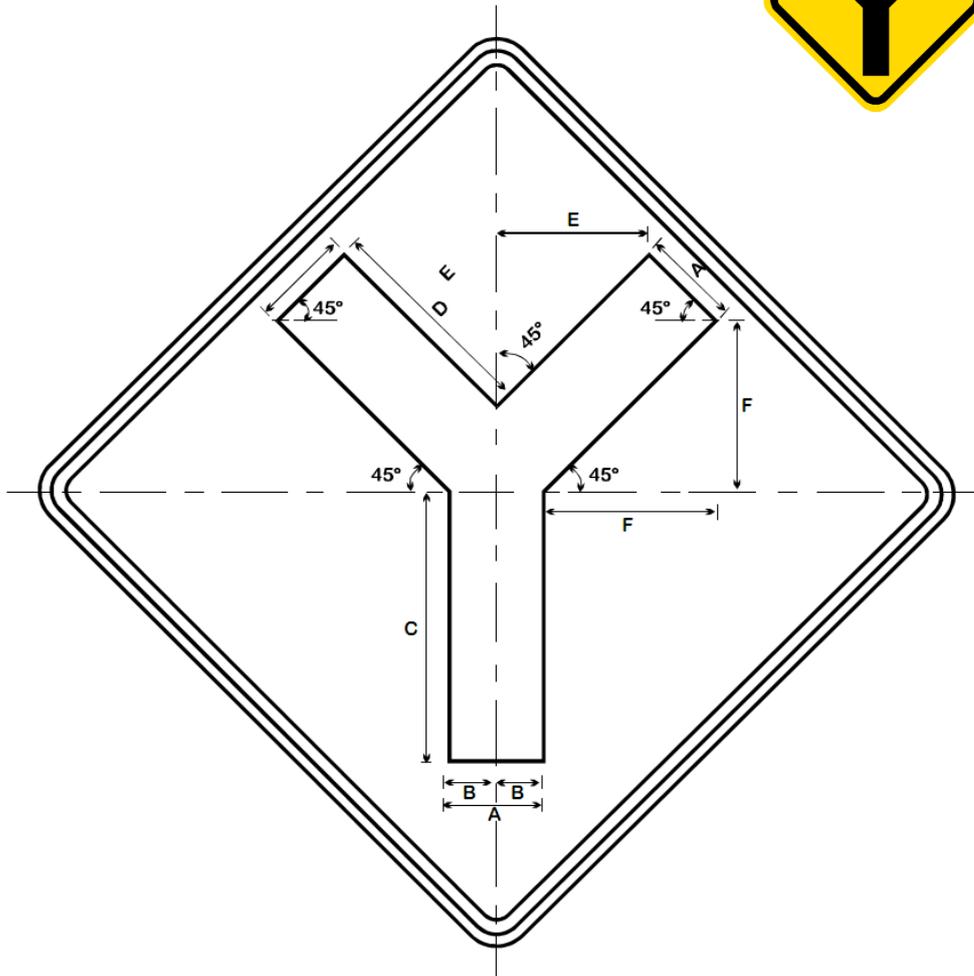
105.01.2 (c1) P-16: BIFURCACIÓN EN "T"



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | |
|--------|------------------|-------|------|-------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F |
| 60,00 | 10,00 | 5,00 | 3,00 | 7,00 | 25,00 | 20,00 |
| 75,00 | 11,00 | 5,50 | 3,30 | 7,70 | 31,25 | 25,75 |
| 90,00 | 15,00 | 7,50 | 4,50 | 10,50 | 37,50 | 30,00 |
| 120,00 | 20,00 | 10,00 | 6,00 | 14,00 | 50,00 | 40,00 |

Nota.- Cuando se trate de una intersección de vías de diferente categoría, el grosor del ramal "A" correspondiente a la vía de menor categoría será reducido al 60% del espesor indicado en la tabla (ejemplo: para un grosor indicado en la tabla A = 15 cm, el grosor correspondiente a una vía de menor categoría será A = 9 cm), manteniendo inalterada la longitud del ramal de categoría menor.

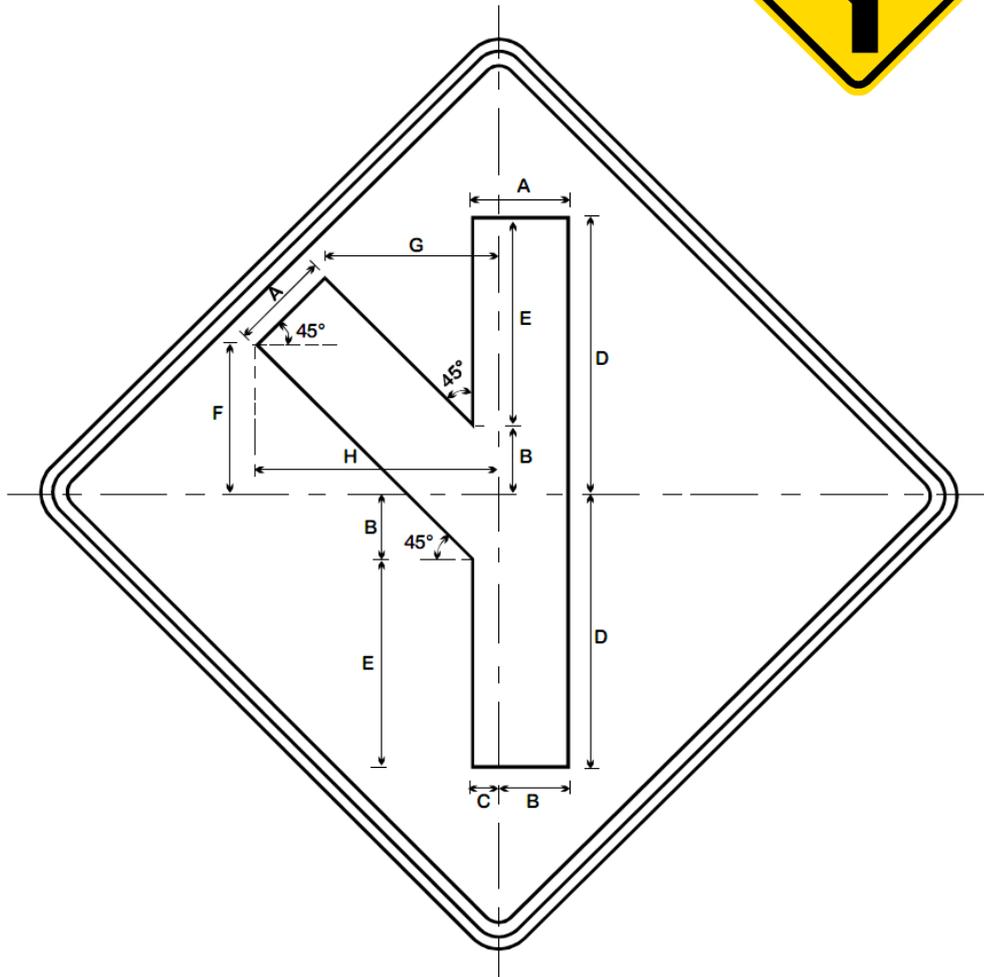
05.01.2 (c2) P-17: BIFURCACION EN "Y"



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | |
|--------|------------------|------|-------|-------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F |
| 60,00 | 9,00 | 4,50 | 25,00 | 19,25 | 13,60 | 15,50 |
| 75,00 | 11,00 | 5,50 | 31,25 | 24,20 | 17,15 | 19,40 |
| 90,00 | 13,50 | 6,75 | 37,50 | 28,87 | 20,40 | 23,25 |
| 120,00 | 18,00 | 9,00 | 50,00 | 38,50 | 27,20 | 31,00 |

Nota.- Cuando se trate de una intersección de vías de diferente categoría, el grosor del ramal "A" correspondiente a la vía de menor categoría será reducido al 60% del espesor indicado en la tabla (ejemplo: para un grosor indicado en la tabla A = 15 cm, el grosor correspondiente a una vía de menor categoría será A = 9 cm), manteniendo inalterada la longitud del ramal de categoría menor.

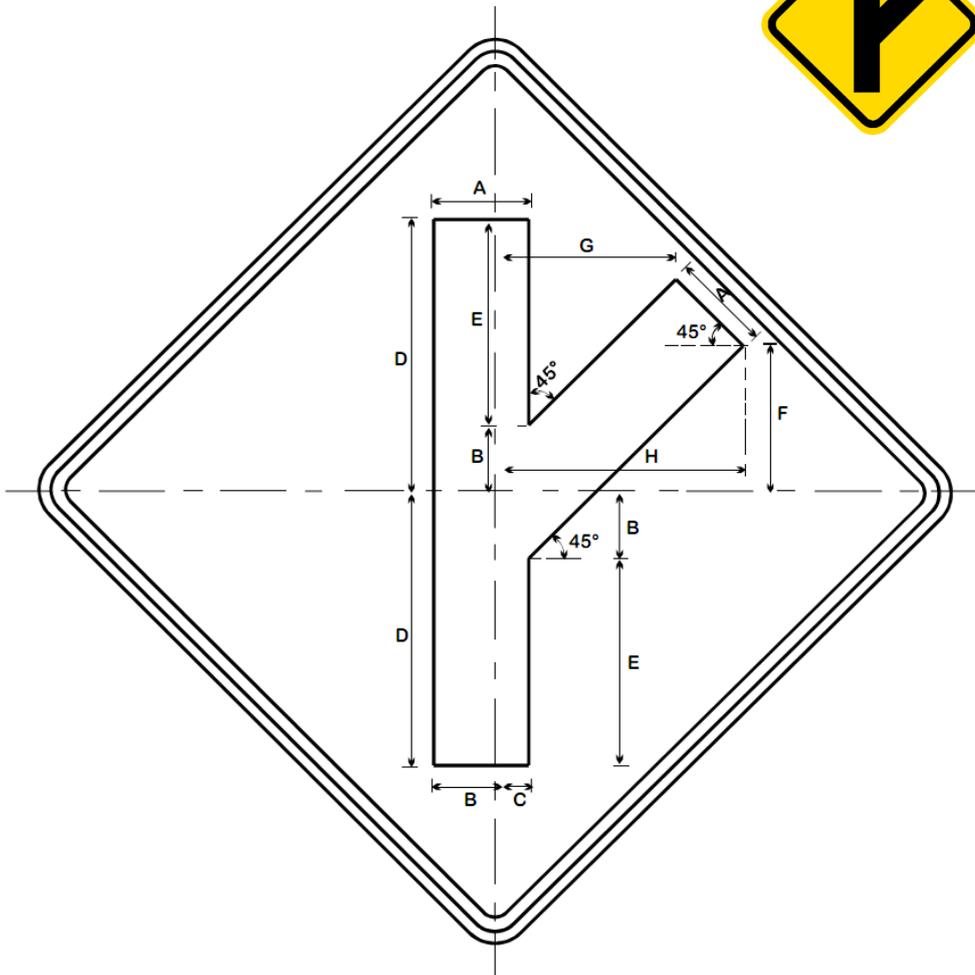
105.01.2 (c3) P-18: BIFURCACIÓN IZQUIERDA



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | |
|--------|------------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H |
| 60,00 | 9,00 | 6,30 | 2,70 | 25,00 | 18,70 | 13,30 | 15,85 | 22,15 |
| 75,00 | 11,00 | 7,70 | 3,30 | 31,25 | 23,55 | 16,60 | 19,75 | 27,60 |
| 90,00 | 13,50 | 9,45 | 4,05 | 37,50 | 28,05 | 19,95 | 23,77 | 33,22 |
| 120,00 | 18,00 | 12,60 | 5,40 | 50,00 | 37,40 | 26,60 | 31,70 | 44,30 |

Nota.- Cuando se trate de una intersección de vías de diferente categoría, el grosor del ramal "A" correspondiente a la vía de menor categoría será reducido al 60% del espesor indicado en la tabla (ejemplo: para un grosor indicado en la tabla A = 15 cm, el grosor correspondiente a una vía de menor categoría será A = 9 cm), manteniendo inalterada la longitud del ramal de categoría menor.

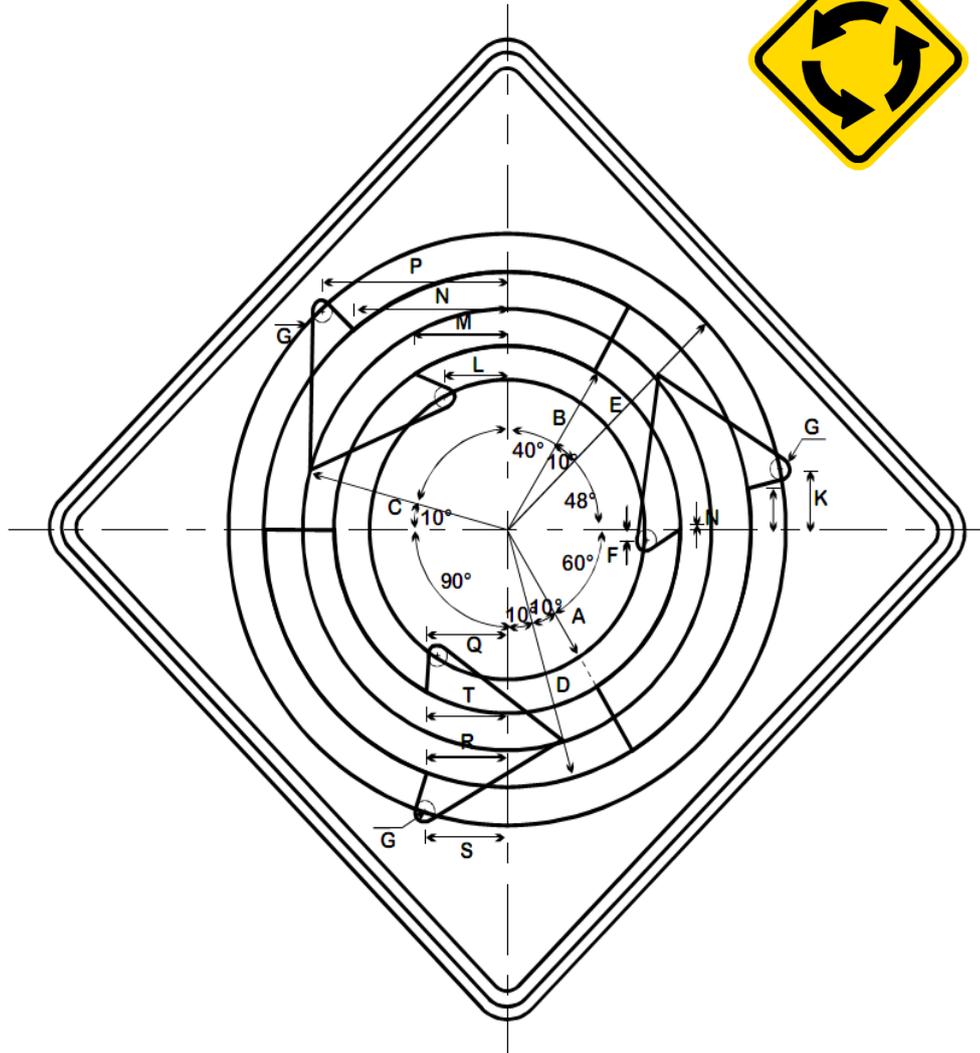
105.01.2 (c4) P-19: BIFURCACIÓN DERECHA



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | |
|--------|------------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H |
| 60,00 | 9,00 | 6,30 | 2,70 | 25,00 | 18,70 | 13,30 | 15,85 | 22,15 |
| 75,00 | 11,0 | 7,70 | 3,30 | 31,25 | 23,55 | 16,60 | 19,75 | 27,60 |
| 90,00 | 13,50 | 9,45 | 4,05 | 37,50 | 28,05 | 19,95 | 23,77 | 33,22 |
| 120,00 | 18,00 | 12,60 | 5,40 | 50,00 | 37,40 | 26,60 | 31,70 | 44,30 |

Nota.- Cuando se trate de una intersección de vías de diferente categoría, el grosor del ramal "A" correspondiente a la vía de menor categoría será reducido al 60% del espesor indicado en la tabla (ejemplo: para un grosor indicado en la tabla A = 15 cm, el grosor correspondiente a una vía de menor categoría será A = 9 cm), manteniendo inalterada la longitud del ramal de categoría menor.

105.01.2 (d) P-20: ROTONDA

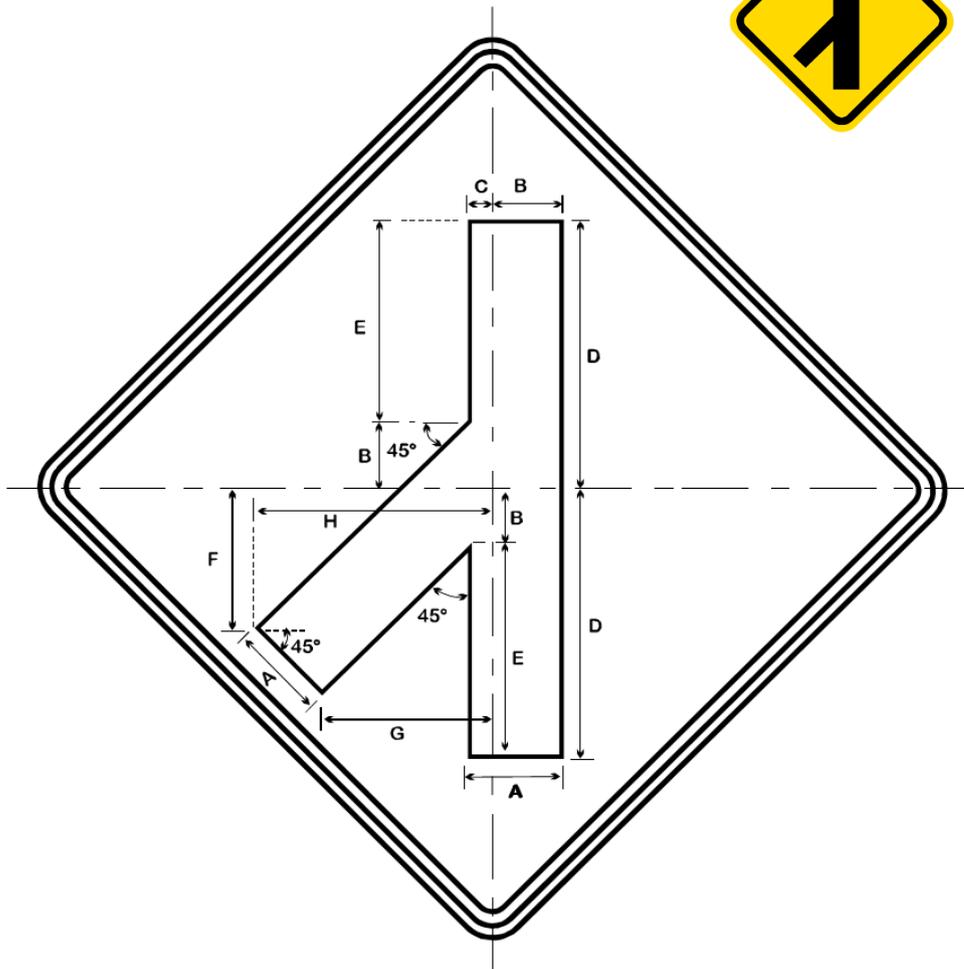


| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | |
|-------|------------------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J |
| 60,00 | 12,10 | 15,00 | 18,50 | 22,00 | 25,60 | 1,95 | 0,70 | 0,85* | 2,35 |
| 75,00 | 15,25 | 19,00 | 23,00 | 27,00 | 31,00 | 0,90 | 0,80 | 0,75* | 4,50 |
| 90,00 | 18,15 | 22,50 | 27,75 | 33,00 | 38,40 | 2,92 | 1,05 | 1,27* | 3,52 |

*DEBE MEDIRSE ABAJO DEL EJE HORIZONTAL

| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | |
|-------|------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | K | L | M | N | Ñ | O | P | Q | R |
| 60,00 | 4,20 | 4,30 | 6,80 | 13,10 | 16,35 | 7,55 | 8,75 | 8,90 | 8,20 |
| 75,00 | 6,45 | 6,95 | 10,25 | 17,25 | 20,80 | 8,35 | 9,50 | 9,55 | 8,90 |
| 90,00 | 6,30 | 6,45 | 10,20 | 19,65 | 24,52 | 11,33 | 13,12 | 13,35 | 12,30 |

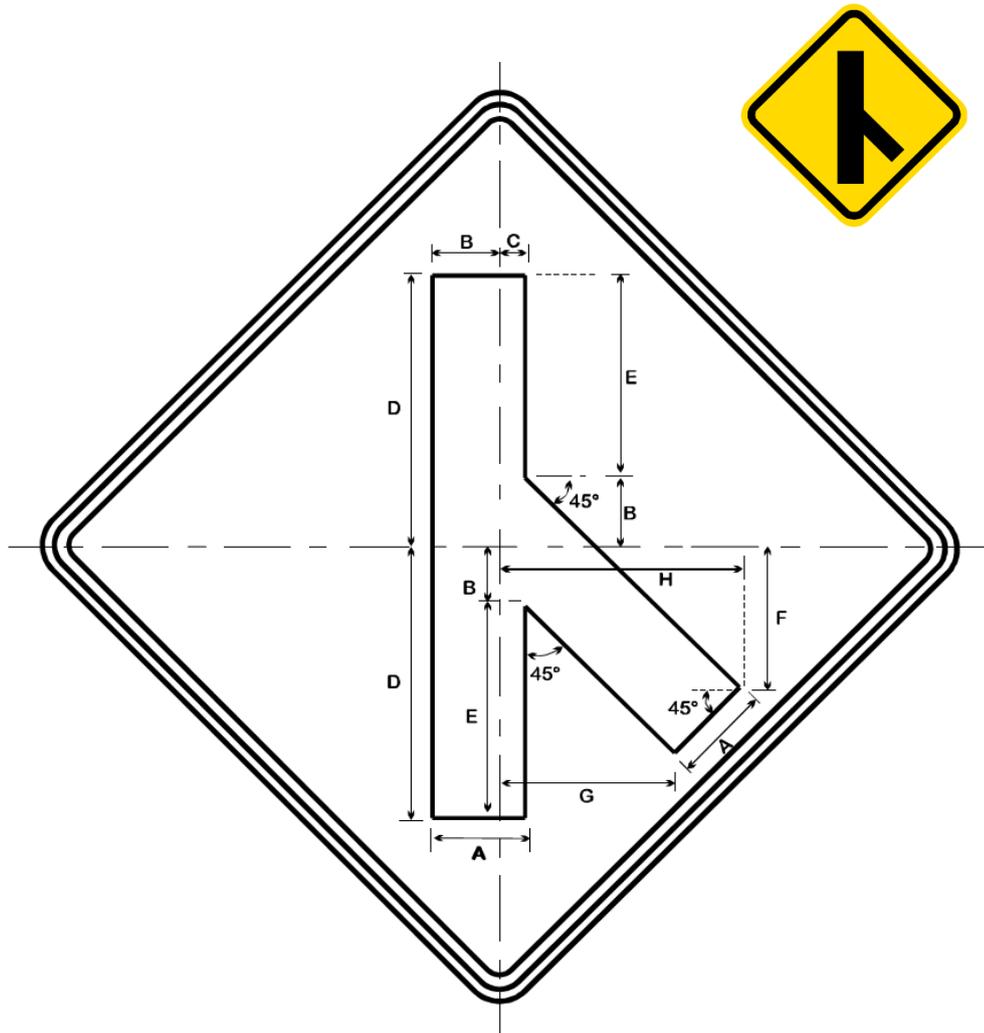
105.01.2 (e1) P-21: INCORPORACIÓN DE TRÁNSITO LATERAL (IZQUIERDA)



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | |
|--------|------------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H |
| 60,00 | 9,00 | 6,30 | 2,70 | 25,00 | 18,70 | 13,30 | 15,85 | 22,15 |
| 75,00 | 11,00 | 7,70 | 3,30 | 31,25 | 23,55 | 16,60 | 19,75 | 27,60 |
| 90,00 | 13,50 | 9,45 | 4,05 | 37,50 | 28,05 | 19,95 | 23,77 | 33,22 |
| 120,00 | 18,00 | 12,60 | 5,40 | 50,00 | 37,40 | 26,60 | 31,70 | 44,30 |

Nota.- Cuando se trate de una intersección de vías de diferente categoría, el grosor del ramal "A" correspondiente a la vía de menor categoría será reducido al 60% del espesor indicado en la tabla (ejemplo: para un grosor indicado en la tabla A = 15 cm, el grosor correspondiente a una vía de menor categoría será A = 9 cm), manteniendo inalterada la longitud del ramal de categoría menor.

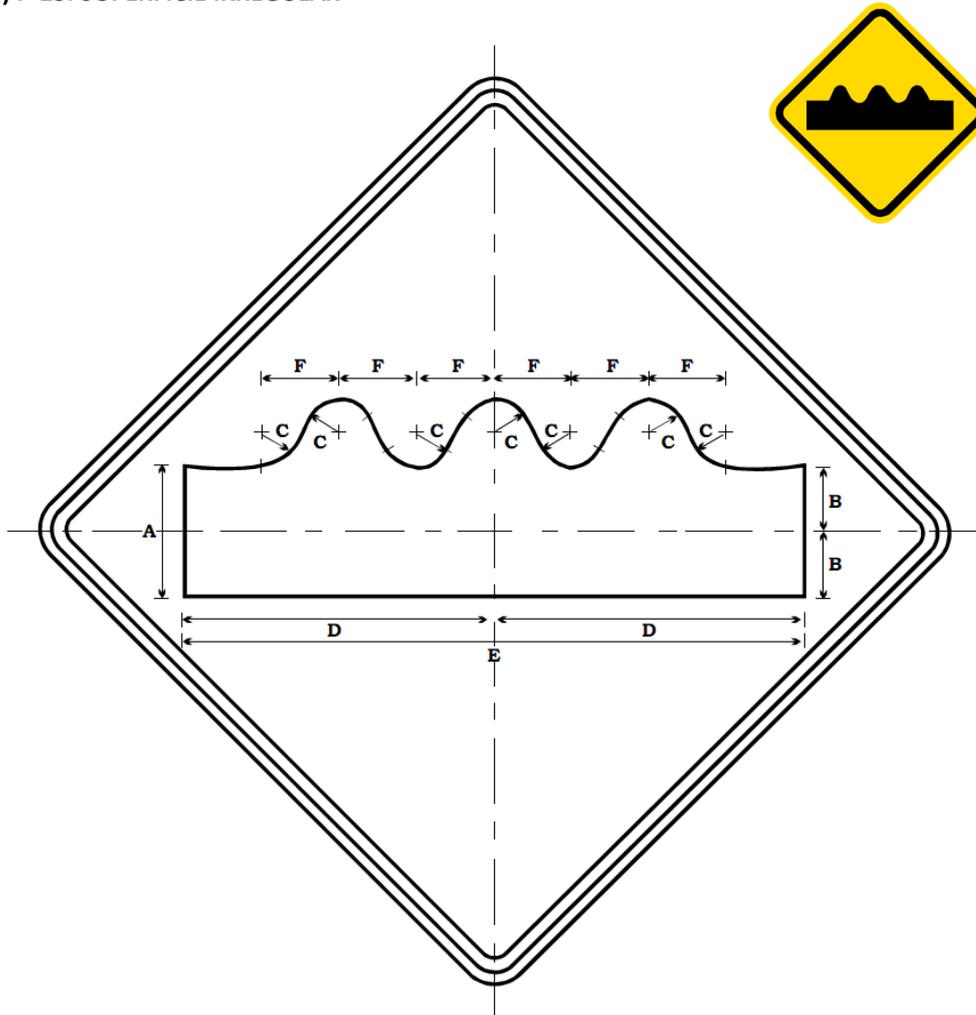
105.01.2 (e2) P-22: INCORPORACIÓN DE TRÁNSITO LATERAL (DERECHA)



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | |
|--------|------------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H |
| 60,00 | 9,00 | 6,30 | 2,70 | 25,00 | 18,70 | 13,30 | 15,85 | 22,15 |
| 75,00 | 11,00 | 7,70 | 3,30 | 31,25 | 23,55 | 16,60 | 19,75 | 27,60 |
| 90,00 | 13,50 | 9,45 | 4,05 | 37,50 | 28,05 | 19,95 | 23,77 | 33,22 |
| 120,00 | 18,00 | 12,60 | 5,40 | 50,00 | 37,40 | 26,60 | 31,70 | 44,30 |

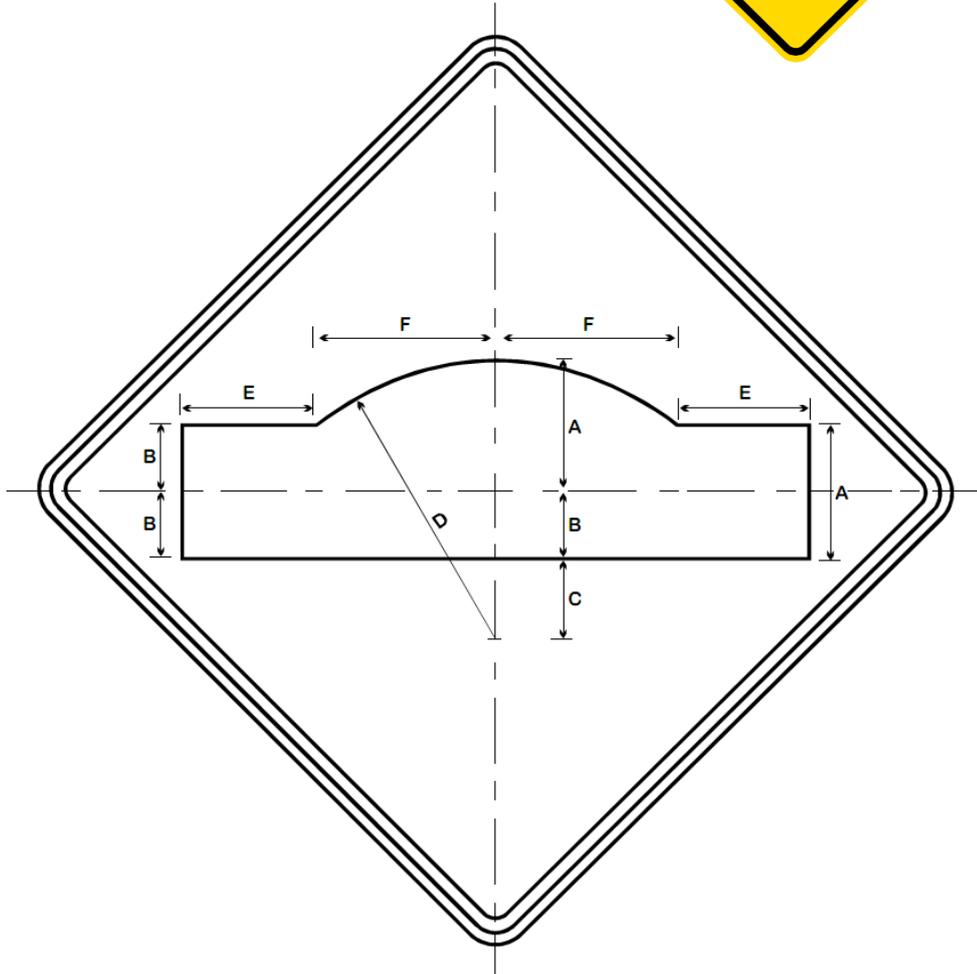
Nota.- Cuando se trate de una intersección de vías de diferente categoría, el grosor del ramal "A" correspondiente a la vía de menor categoría será reducido al 60% del espesor indicado en la tabla (ejemplo: para un grosor indicado en la tabla A = 15 cm, el grosor correspondiente a una vía de menor categoría será A = 9 cm), manteniendo inalterada la longitud del ramal de categoría menor.

105.01.2 (f) P-23: SUPERFICIE IRREGULAR



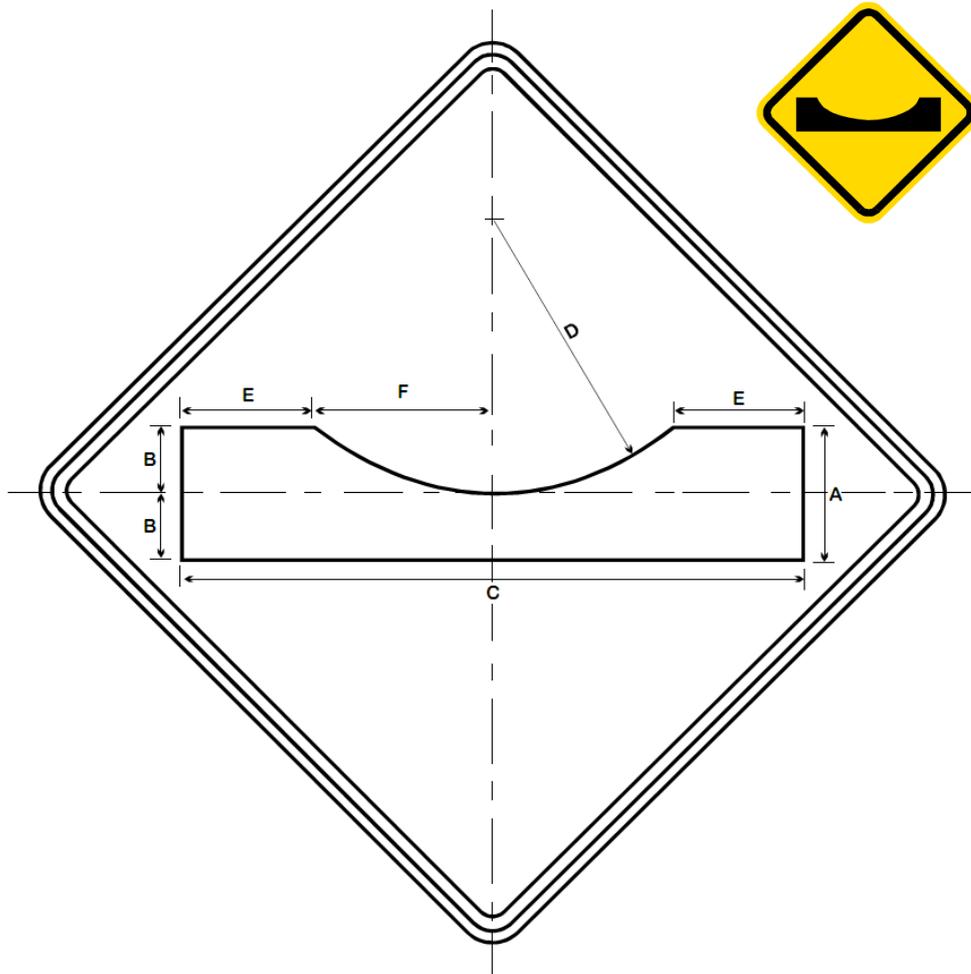
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | |
|-------|------------------|------|------|-------|-------|------|
| | A | B | C | D | E | F |
| 60,00 | 12,00 | 6,00 | 3,00 | 28,00 | 56,00 | 7,00 |
| 75,00 | 15,00 | 7,50 | 3,75 | 35,00 | 70,00 | 8,75 |

105.01.2 (g) P-24: LOMADA (RESALTO)



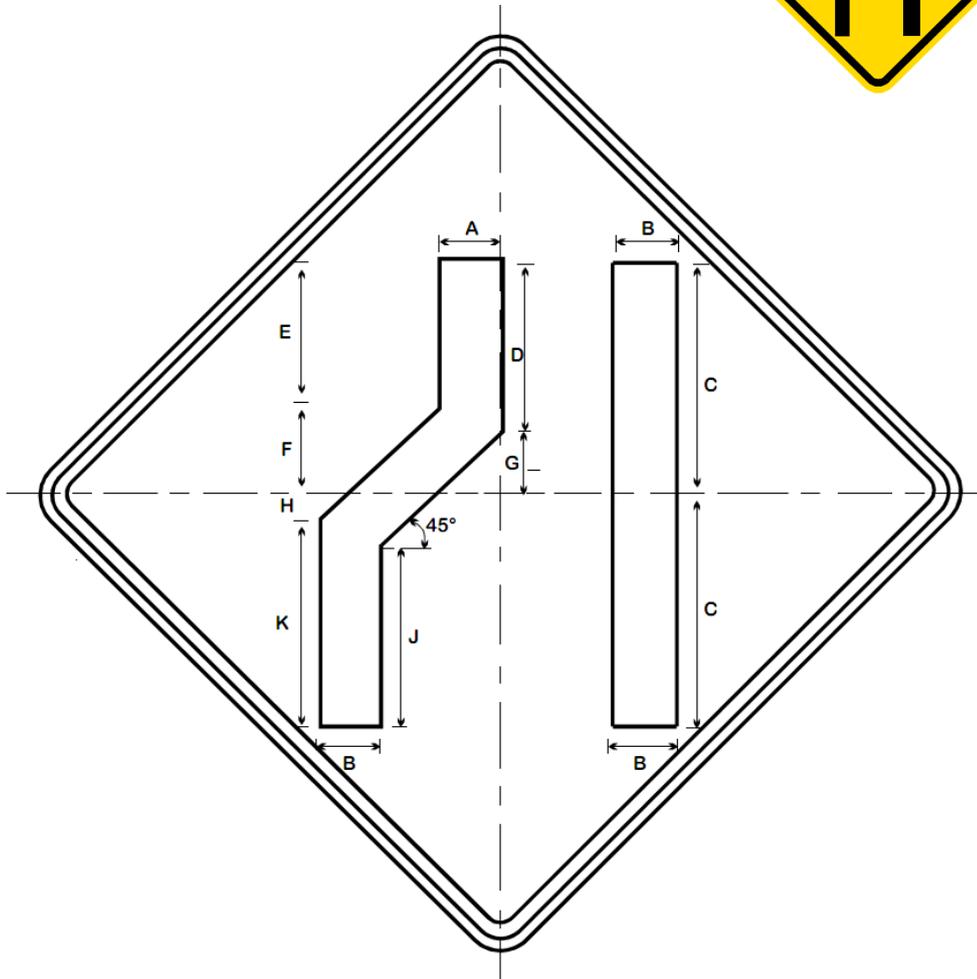
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | |
|-------|------------------|------|------|-------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F |
| 60,00 | 12,00 | 6,00 | 7,00 | 25,00 | 11,80 | 16,20 |
| 75,00 | 15,00 | 7,50 | 8,75 | 31,25 | 14,65 | 20,35 |

105.01.2 (h) P-25: BADÉN



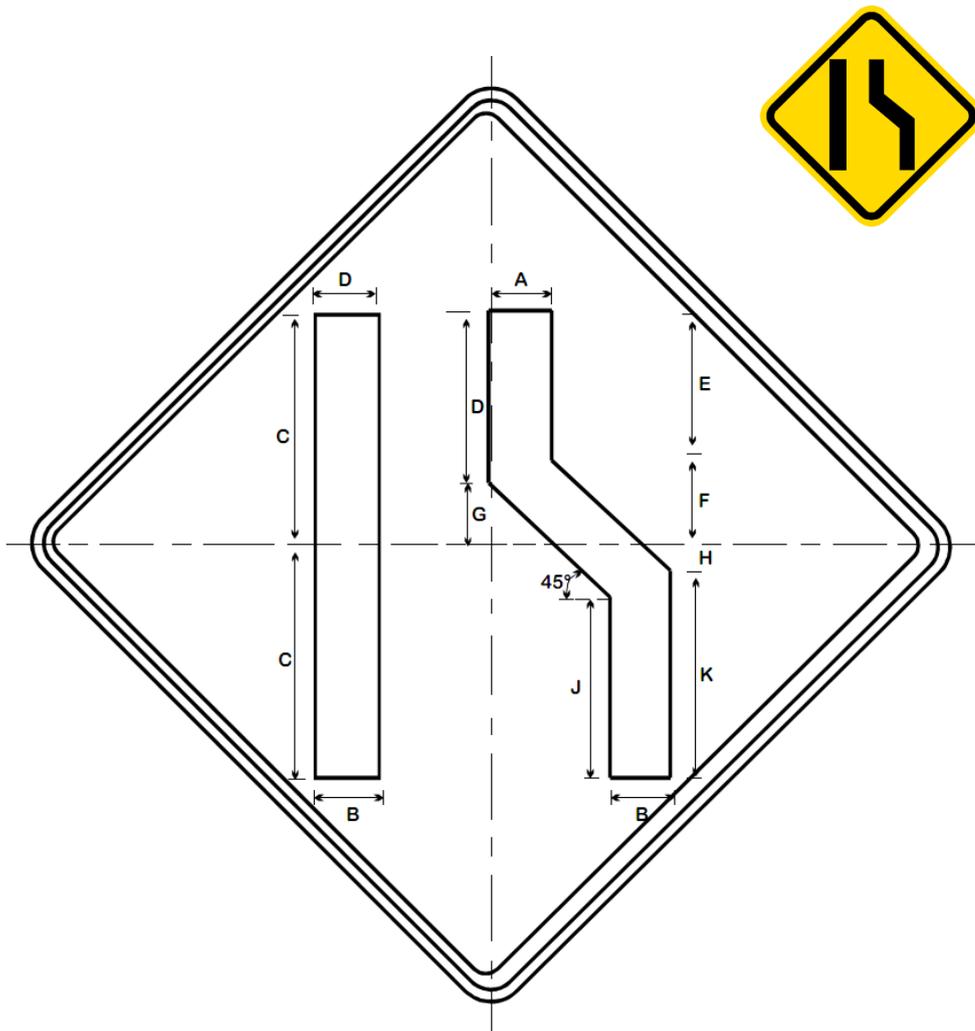
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | |
|-------|------------------|------|-------|-------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F |
| 60,00 | 12,00 | 6,00 | 56,00 | 25,00 | 11,80 | 16,20 |
| 75,00 | 15,00 | 7,50 | 70,00 | 31,25 | 14,65 | 20,35 |
| 90,00 | 18,00 | 9,00 | 84,00 | 37,50 | 17,70 | 24,30 |

105.01.2 (i1) P-26: REDUCCIÓN ASIMÉTRICA DE LA CALZADA (IZQUIERDA)



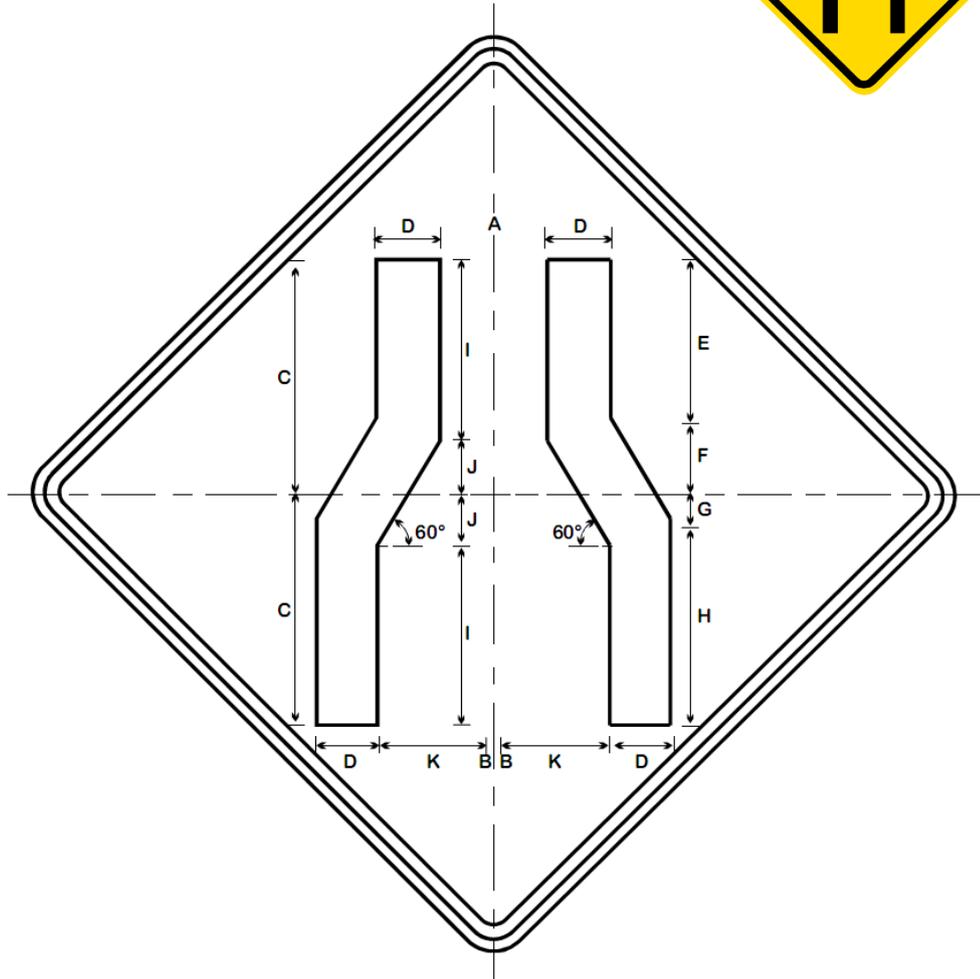
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | | |
|--------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J | K |
| 60,00 | 5,50 | 6,00 | 21,00 | 15,20 | 12,80 | 8,20 | 5,80 | 2,50 | 16,00 | 18,50 |
| 75,00 | 6,40 | 7,00 | 26,25 | 19,00 | 16,00 | 10,25 | 7,25 | 3,15 | 20,00 | 23,10 |
| 90,00 | 8,25 | 9,00 | 31,50 | 22,80 | 19,20 | 12,30 | 8,70 | 3,75 | 24,00 | 27,75 |
| 120,00 | 11,00 | 12,00 | 42,00 | 30,40 | 25,60 | 16,40 | 11,60 | 5,00 | 32,00 | 37,00 |

105.01.2 (i2) P-27: REDUCCIÓN ASIMÉTRICA DE LA CALZADA (DERECHA)



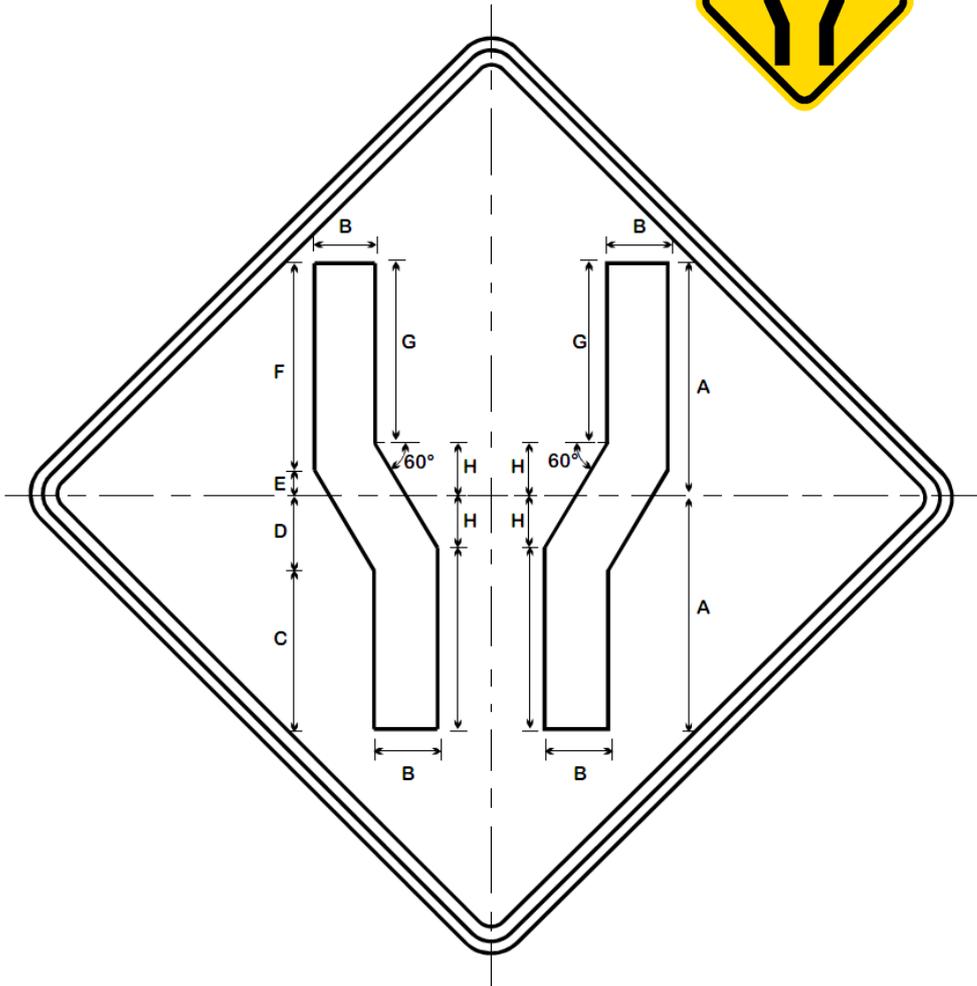
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | | |
|-------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J | K |
| 60,00 | 5,50 | 6,00 | 21,00 | 15,20 | 12,80 | 8,20 | 5,80 | 2,50 | 16,0 | 18,50 |
| 75,00 | 6,40 | 7,00 | 26,25 | 19,00 | 16,00 | 10,25 | 7,25 | 3,15 | 20,00 | 23,10 |
| 90,00 | 8,25 | 9,00 | 31,50 | 22,80 | 19,20 | 12,30 | 8,70 | 3,75 | 24,00 | 27,75 |
| 12,00 | 11,00 | 12,00 | 42,00 | 30,40 | 25,60 | 16,40 | 11,60 | 5,00 | 32,00 | 37,00 |

105.01.2 (i3) P-28: REDUCCIÓN SIMÉTRICA DE LA CALZADA



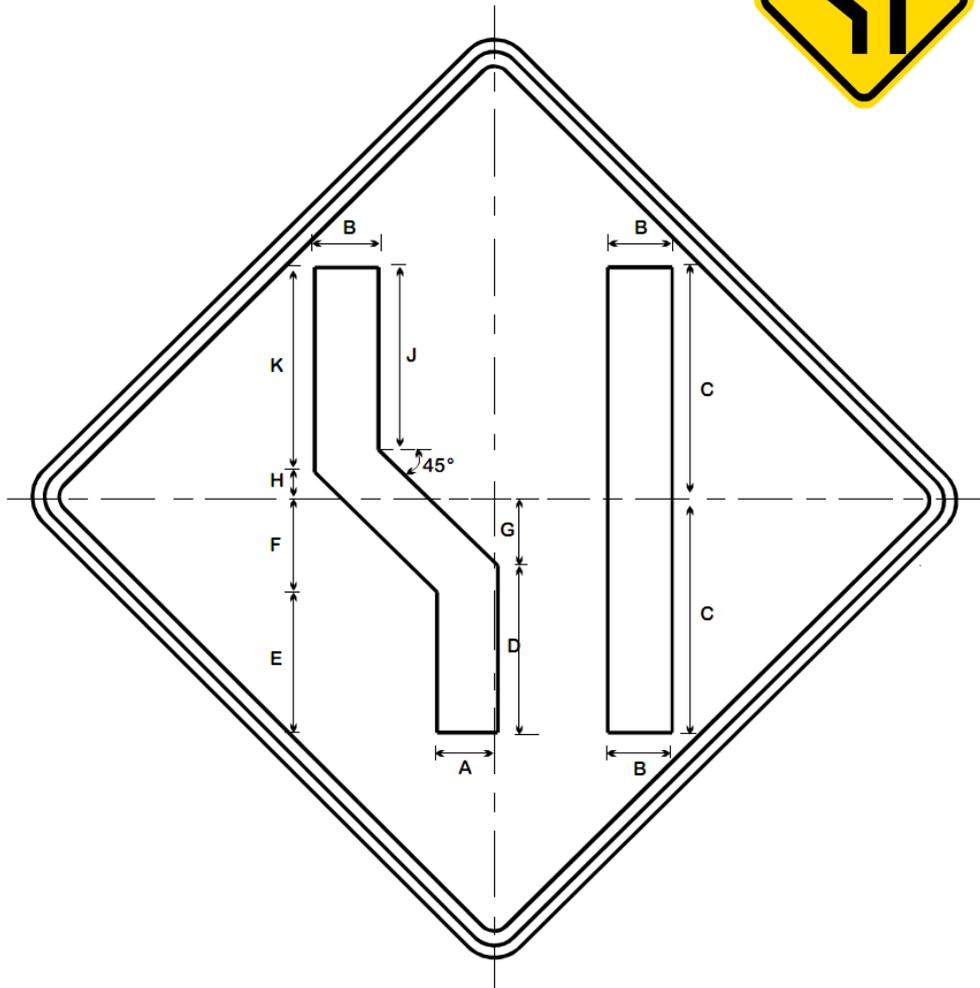
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | | | |
|--------|------------------|------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K |
| 60,00 | 1,00 | 0,50 | 21,00 | 6,00 | 14,80 | 6,20 | 3,20 | 17,80 | 16,20 | 4,80 | 9,80 |
| 75,00 | 1,20 | 0,60 | 26,25 | 7,00 | 18,50 | 7,75 | 4,00 | 22,25 | 20,25 | 6,00 | 12,20 |
| 90,00 | 1,50 | 0,75 | 31,50 | 9,00 | 22,20 | 9,30 | 4,80 | 26,70 | 24,30 | 7,20 | 14,70 |
| 120,00 | 2,00 | 1,00 | 42,00 | 12,00 | 29,60 | 12,40 | 6,40 | 35,60 | 32,40 | 9,60 | 19,60 |

105.01.2 (j1) P-29: ENSANCHE SIMÉTRICO DE LA CALZADA



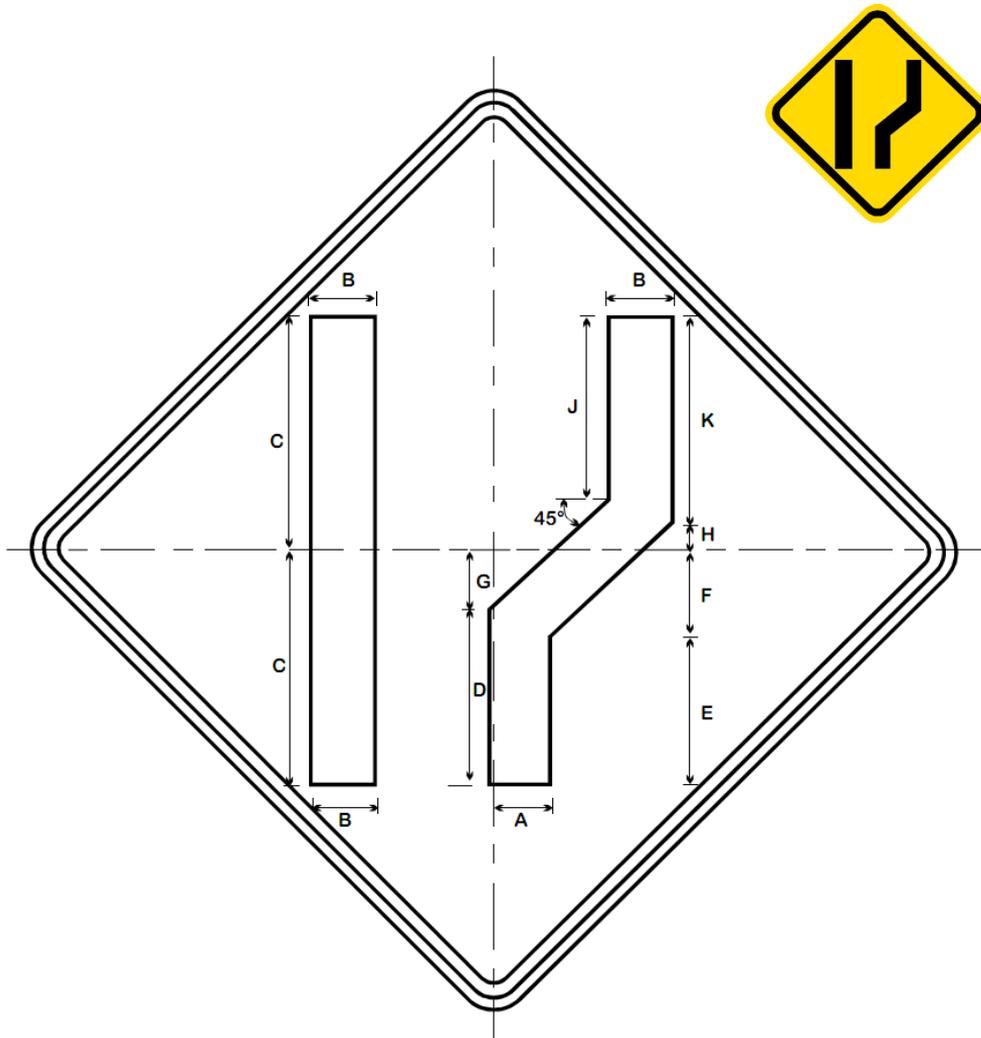
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | |
|-------|------------------|-------|-------|-------|------|-------|-------|------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H |
| 60,00 | 21,00 | 6,00 | 14,80 | 6,20 | 3,20 | 17,80 | 16,20 | 4,80 |
| 75,00 | 26,25 | 7,00 | 18,50 | 7,75 | 4,00 | 22,25 | 20,25 | 6,00 |
| 90,00 | 31,50 | 9,00 | 22,20 | 9,30 | 4,80 | 26,70 | 24,30 | 7,20 |
| 120,0 | 42,00 | 12,00 | 29,60 | 12,40 | 6,40 | 35,60 | 32,40 | 9,60 |

105.01.2 (j2) P-30: ENSANCHE ASIMÉTRICO DE LA CALZADA (IZQUIERDA)



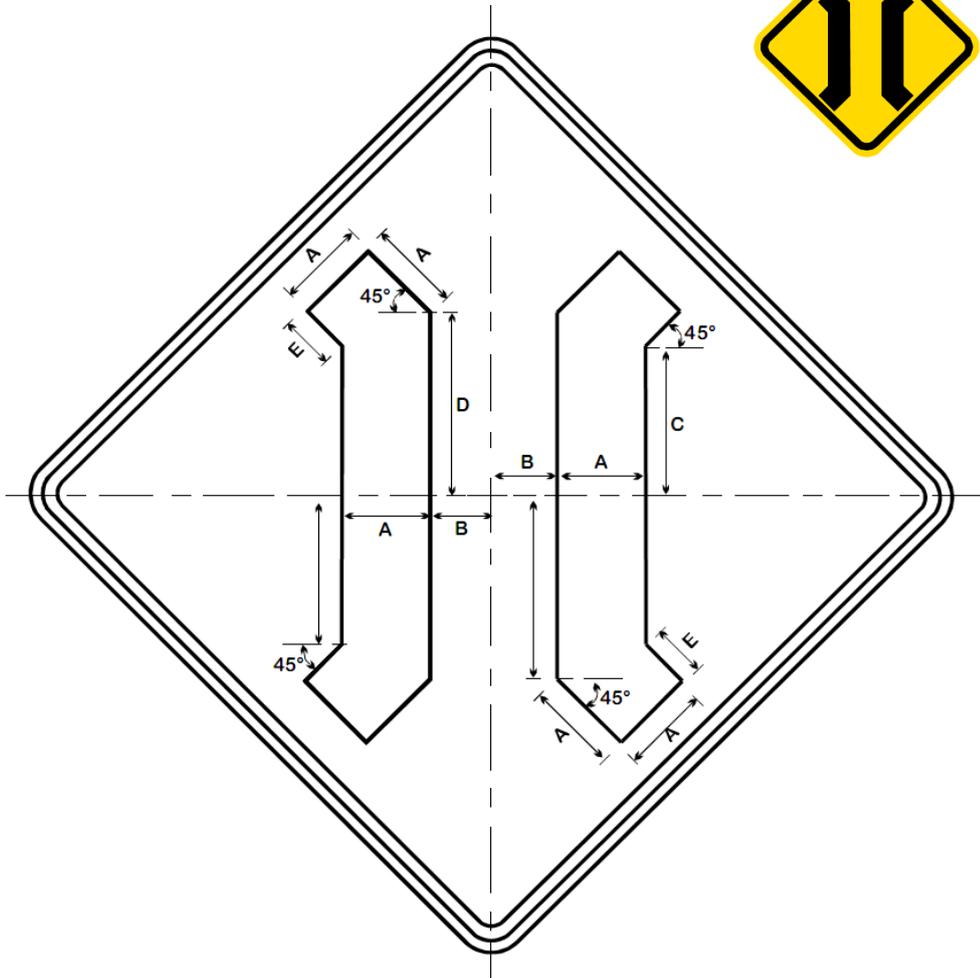
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | | |
|--------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J | K |
| 60,00 | 5,50 | 6,00 | 21,00 | 15,20 | 12,80 | 8,20 | 5,80 | 2,50 | 16,00 | 18,50 |
| 75,00 | 6,40 | 7,00 | 26,25 | 19,00 | 16,00 | 10,25 | 7,25 | 3,15 | 20,00 | 23,10 |
| 90,00 | 8,25 | 9,00 | 31,50 | 22,80 | 19,20 | 19,20 | 12,30 | 3,75 | 24,00 | 27,75 |
| 120,00 | 11,00 | 12,00 | 42,00 | 30,40 | 30,40 | 25,60 | 16,40 | 5,00 | 32,00 | 37,00 |

105.01.2 (j3) P-31: ENSANCHE ASIMÉTRICO DE LA CALZADA (DERECHA)



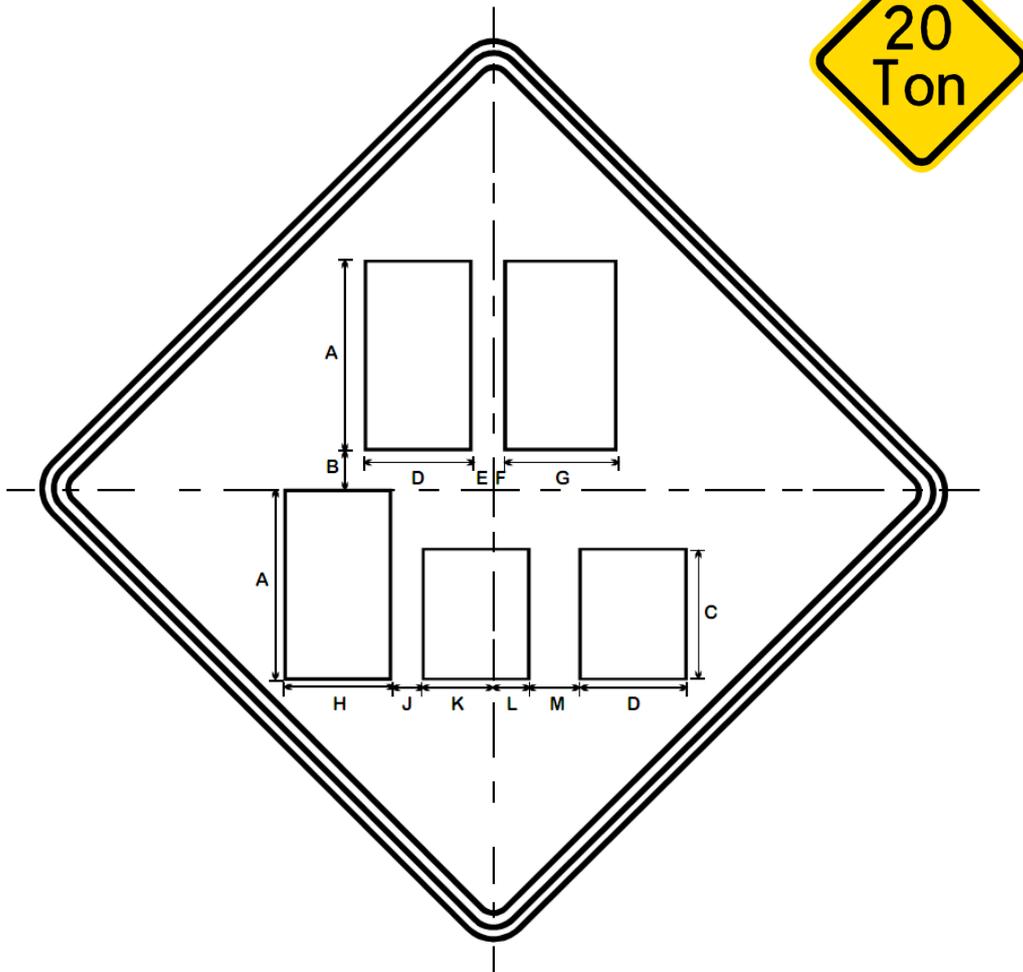
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | | |
|--------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J | K |
| 60,00 | 5,50 | 6,00 | 21,00 | 15,20 | 12,80 | 8,20 | 5,80 | 2,50 | 16,00 | 18,50 |
| 75,00 | 6,40 | 7,00 | 26,25 | 19,00 | 16,00 | 10,25 | 7,25 | 3,15 | 20,00 | 23,10 |
| 90,00 | 8,25 | 9,00 | 31,50 | 22,80 | 19,20 | 19,20 | 12,30 | 3,75 | 24,00 | 27,75 |
| 120,00 | 11,00 | 12,00 | 42,00 | 30,40 | 30,40 | 25,60 | 16,40 | 5,00 | 32,00 | 37,00 |

105.01.2 (k) P-32: PUENTE ANGOSTO



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | |
|--------|------------------|-------|-------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E |
| 60,00 | 9,00 | 5,50 | 13,60 | 17,30 | 5,25 |
| 75,00 | 10,00 | 7,00 | 17,00 | 21,00 | 5,80 |
| 90,00 | 13,50 | 8,25 | 20,40 | 25,95 | 7,87 |
| 120,00 | 18,00 | 11,00 | 27,20 | 34,60 | 10,50 |

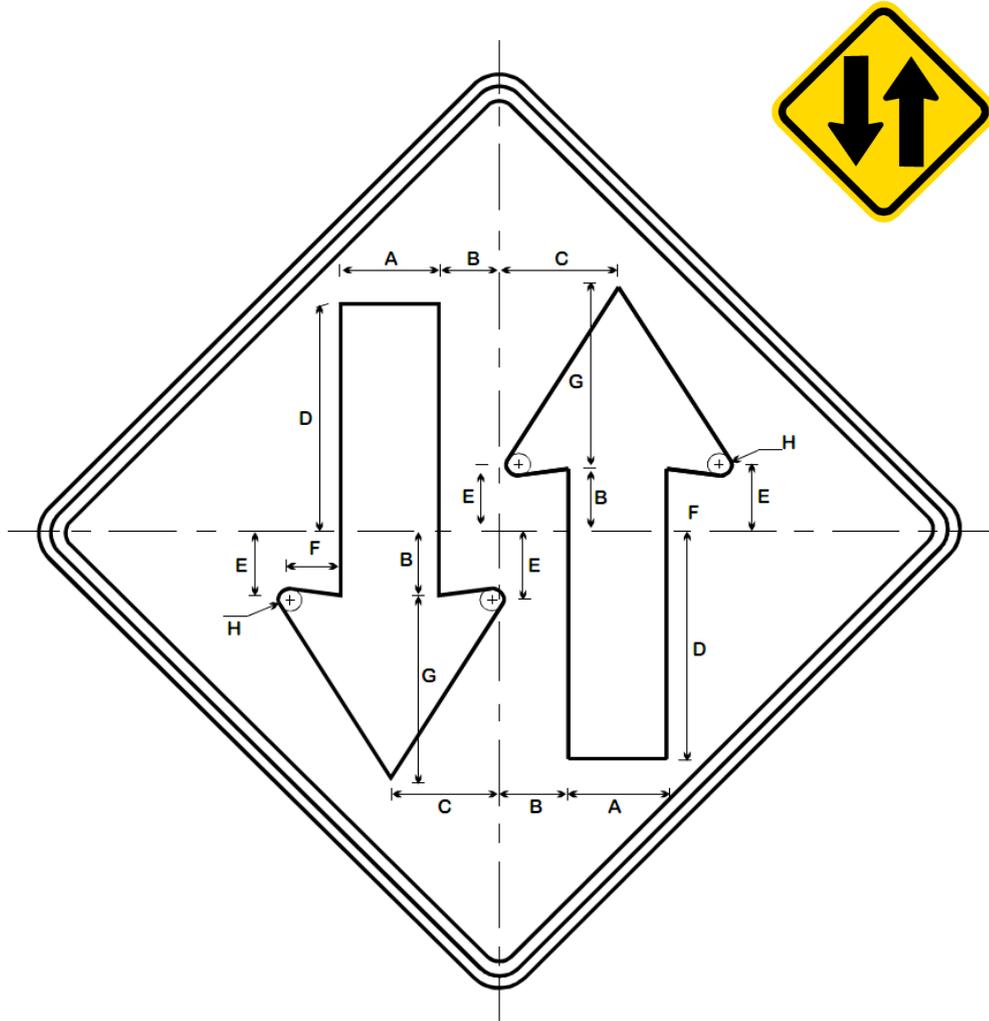
105.01.2 (I) P-33: PESO MÁXIMO TOTAL PERMITIDO



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | |
|--------|------------------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H |
| 60,00 | 15,00 | 3,00 | 10,00 | 8,33 | 1,52 | 1,05 | 8,81 | 7,62 |
| 75,00 | 20,00 | 4,00 | 13,33 | 11,13 | 2,00 | 1,40 | 11,74 | 10,16 |
| 90,00 | 22,50 | 4,50 | 15,00 | 12,49 | 2,28 | 1,57 | 13,21 | 11,43 |
| 120,00 | 30,00 | 6,00 | 20,00 | 16,66 | 3,04 | 2,10 | 17,62 | 15,24 |

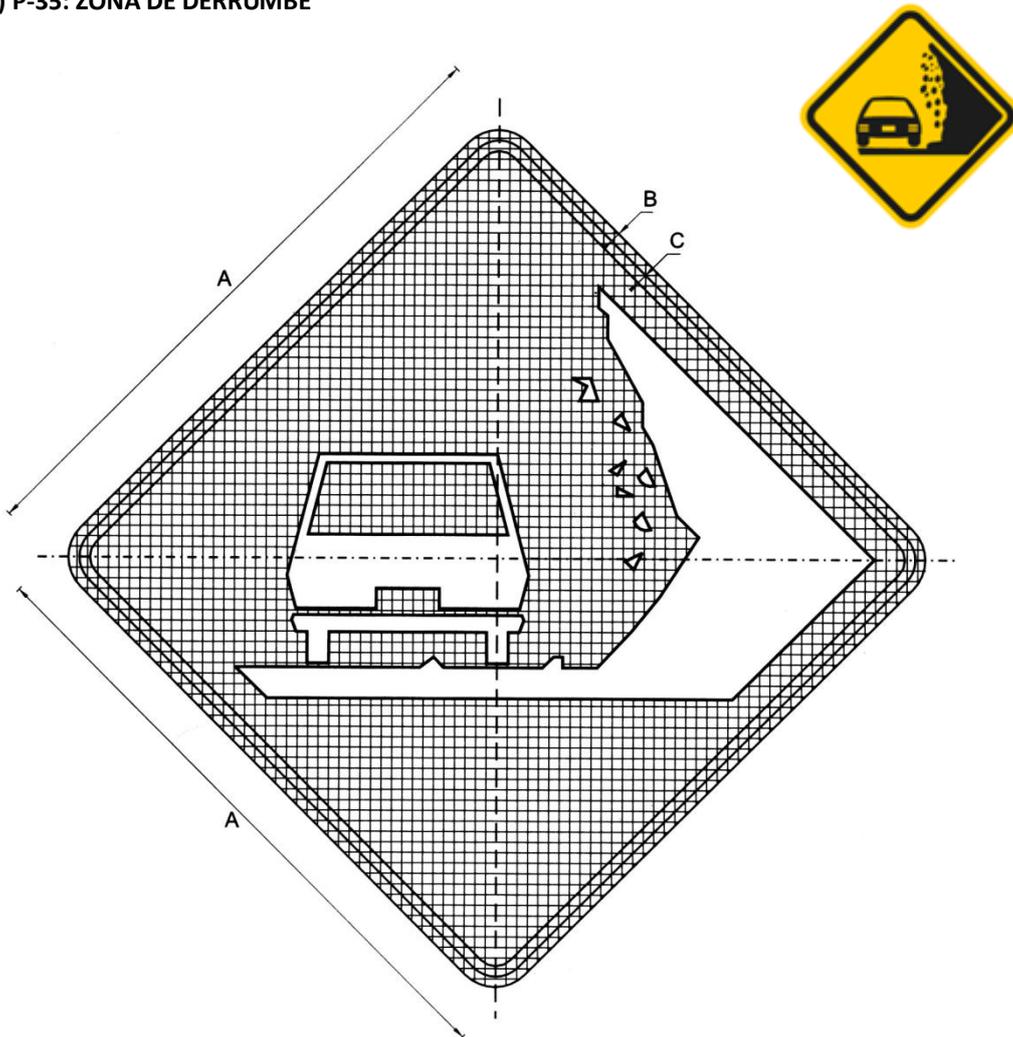
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | |
|--------|------------------|------|------|------|----------|
| | J | K | L | M | ALFABETO |
| 60,00 | 2,54 | 4,97 | 3,36 | 3,44 | B – 15 |
| 75,00 | 3,38 | 6,83 | 4,30 | 4,93 | B – 20 |
| 90,00 | 3,81 | 7,45 | 5,04 | 5,16 | B – 22,5 |
| 120,00 | 5,08 | 9,94 | 6,72 | 6,88 | B – 30 |

105.01.2 (m) P-34: CIRCULACIÓN EN DOS SENTIDOS



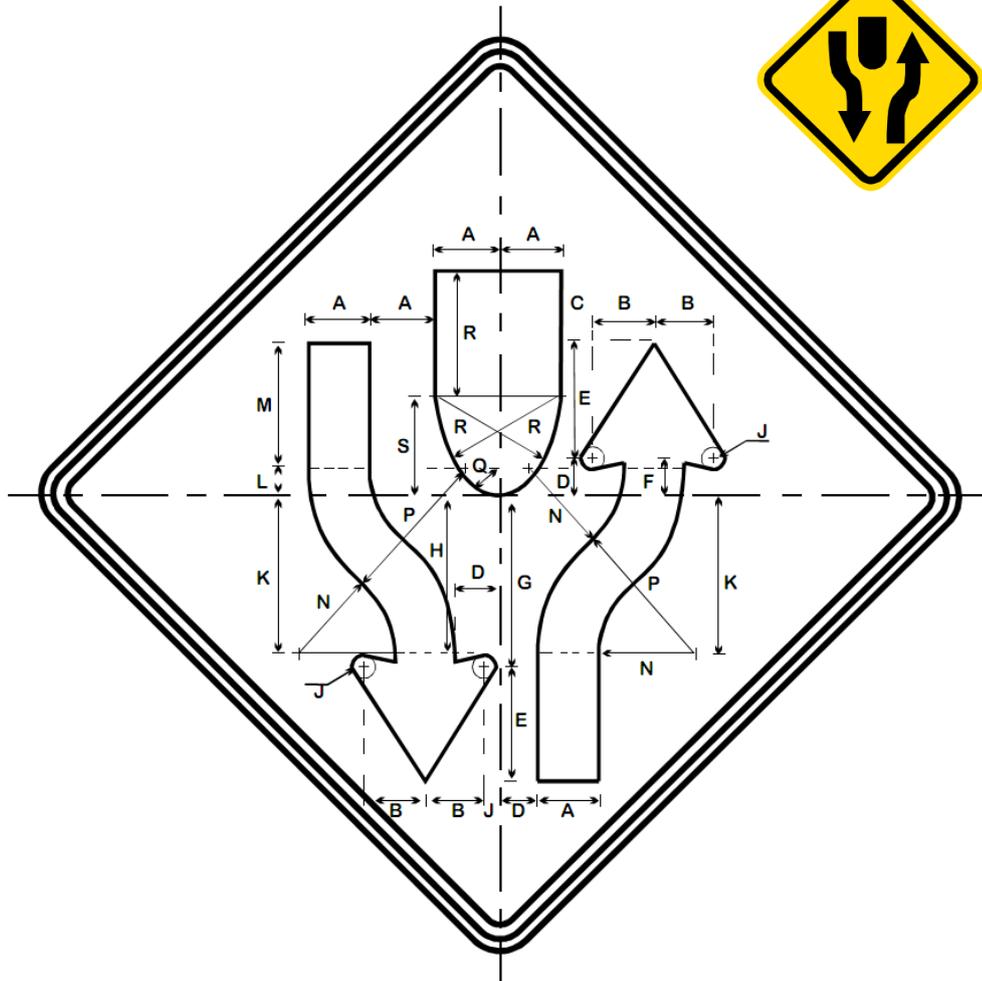
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | |
|--------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H |
| 60,00 | 9,00 | 5,90 | 10,40 | 20,50 | 6,20 | 5,00 | 17,15 | 0,90 |
| 75,00 | 11,00 | 7,10 | 12,60 | 25,75 | 7,45 | 6,00 | 20,85 | 1,10 |
| 90,00 | 13,50 | 8,85 | 15,60 | 30,75 | 9,30 | 7,50 | 25,72 | 1,35 |
| 120,00 | 18,00 | 11,80 | 20,80 | 41,00 | 12,40 | 10,00 | 34,30 | 1,80 |

105.01.2 (n) P-35: ZONA DE DERRUMBE



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | |
|--------|------------------|------|------|-------------|
| | A | B | C | CUADRÍCULA |
| 60,00 | 60,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 X 1,00 |
| 75,00 | 75,00 | 1,25 | 1,25 | 1,25 X 1,25 |
| 90,00 | 90,00 | 1,50 | 1,50 | 1,50 X 1,50 |
| 120,00 | 120,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 X 2,00 |

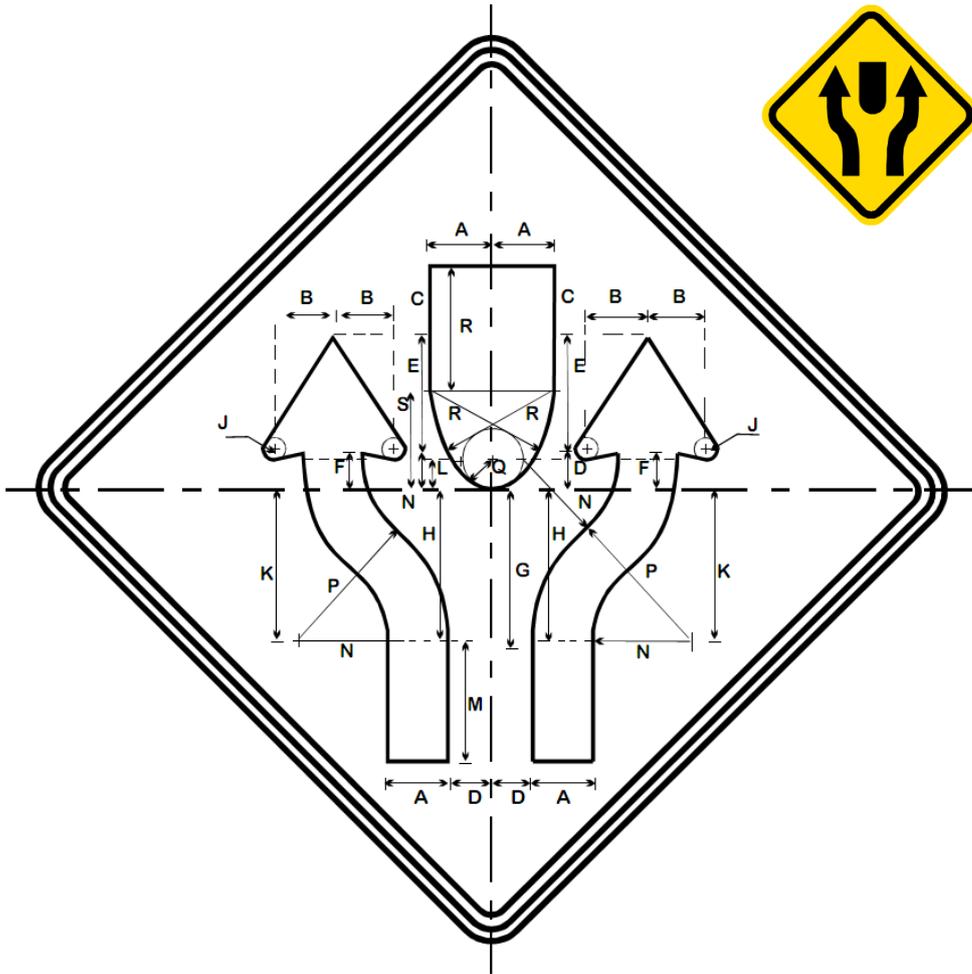
105.01.2 (o1) P-36 : INICIO DE SEPARADOR (DOS SENTIDOS)



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | | |
|-------|------------------|------|------|------|-------|------|-------|-------|------|--|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J | |
| 60,00 | 6,00 | 6,40 | 2,60 | 3,60 | 11,30 | 3,50 | 15,60 | 15,50 | 0,60 | |
| 75,00 | 7,00 | 7,35 | 3,15 | 4,50 | 13,00 | 4,30 | 18,05 | 17,85 | 0,70 | |
| 90,00 | 9,00 | 9,60 | 3,90 | 5,40 | 16,95 | 5,25 | 23,4 | 23,25 | 0,90 | |

| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | |
|-------|------------------|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|--|
| | K | L | M | N | P | Q | R | S | |
| 60,00 | 15,00 | 3,00 | 12,00 | 9,20 | 15,20 | 2,80 | 12,00 | 9,30 | |
| 75,00 | 17,35 | 3,80 | 13,70 | 10,50 | 17,50 | 3,50 | 14,00 | 11,65 | |
| 90,00 | 22,50 | 4,50 | 18,00 | 13,80 | 22,80 | 4,20 | 18,00 | 13,95 | |

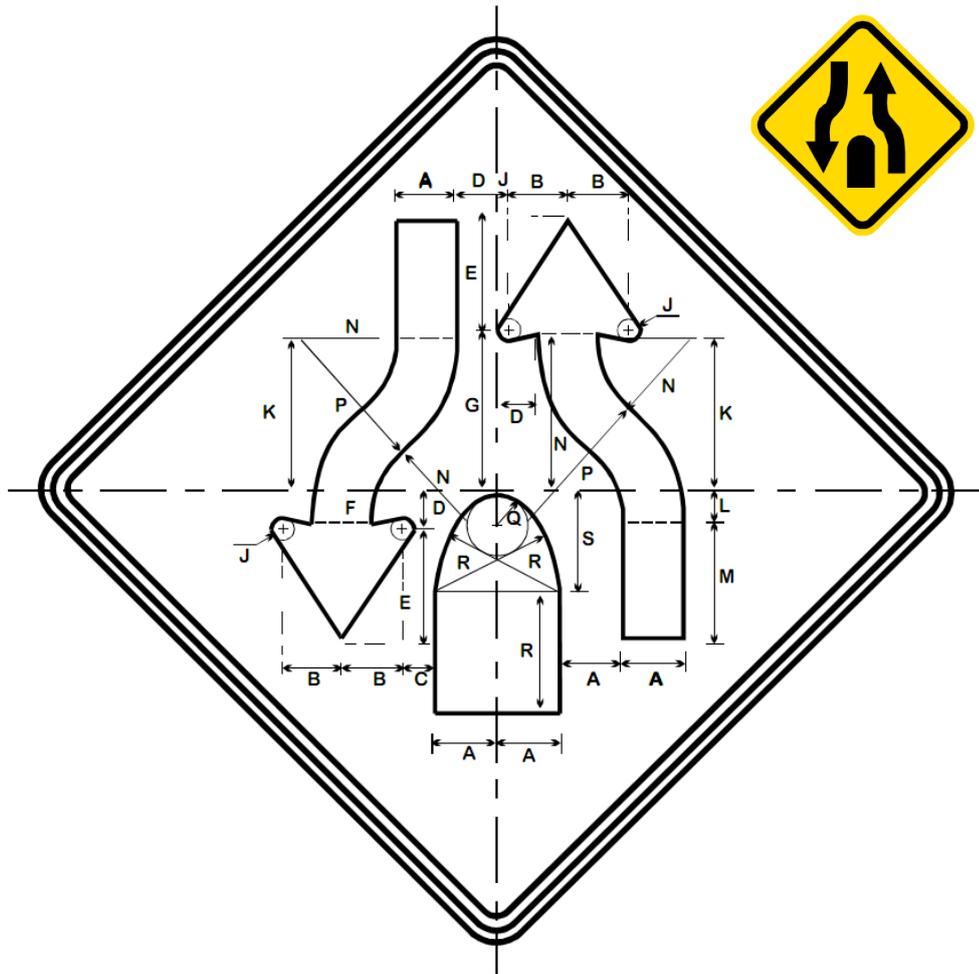
105.01.2 (o2) P-37: INICIO DE VÍA CON SEPARADOR (UN SENTIDO)



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | |
|-------|------------------|------|------|------|-------|------|-------|-------|------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J |
| 60,00 | 6,00 | 6,40 | 2,60 | 3,60 | 11,30 | 3,50 | 15,60 | 15,50 | 0,60 |
| 75,00 | 7,00 | 7,35 | 3,15 | 4,50 | 13,00 | 4,30 | 18,05 | 17,85 | 0,70 |
| 90,00 | 9,00 | 9,60 | 3,90 | 5,40 | 16,95 | 5,25 | 23,4 | 23,25 | 0,90 |

| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | |
|-------|------------------|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|--|
| | K | L | M | N | P | Q | R | S | |
| 60,00 | 15,00 | 3,00 | 12,00 | 9,20 | 15,20 | 2,80 | 12,00 | 9,30 | |
| 75,00 | 17,35 | 3,80 | 13,70 | 10,50 | 17,50 | 3,50 | 14,00 | 11,65 | |
| 90,00 | 22,50 | 4,50 | 18,00 | 13,80 | 22,80 | 4,20 | 18,00 | 13,95 | |

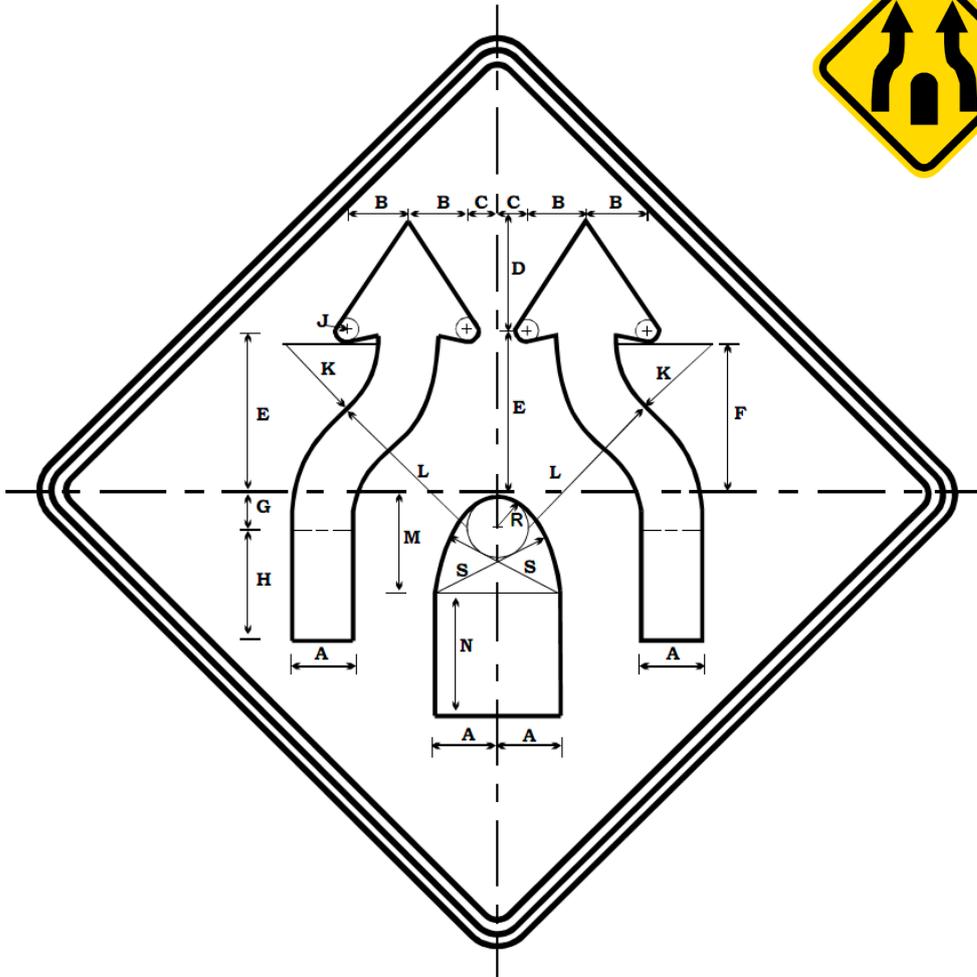
105.01.2 (o3) P-38: FIN DE VÍA CON SEPARADOR (DOS SENTIDOS)



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | |
|-------|------------------|------|------|------|-------|------|-------|-------|------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J |
| 60,00 | 6,00 | 6,40 | 2,60 | 3,60 | 11,30 | 3,50 | 15,60 | 15,50 | 0,60 |
| 75,00 | 7,00 | 7,35 | 3,15 | 4,50 | 13,00 | 4,30 | 18,05 | 17,85 | 0,70 |
| 90,00 | 9,00 | 9,60 | 3,90 | 5,40 | 16,95 | 5,25 | 23,4 | 23,25 | 0,90 |

| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | |
|-------|------------------|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|
| | K | L | M | N | P | Q | R | S |
| 60,00 | 15,00 | 3,00 | 12,00 | 9,20 | 15,20 | 2,80 | 12,00 | 9,30 |
| 75,00 | 17,35 | 3,80 | 13,70 | 10,50 | 17,50 | 3,50 | 14,00 | 11,65 |
| 90,00 | 22,50 | 4,50 | 18,00 | 13,80 | 22,80 | 4,20 | 18,00 | 13,95 |

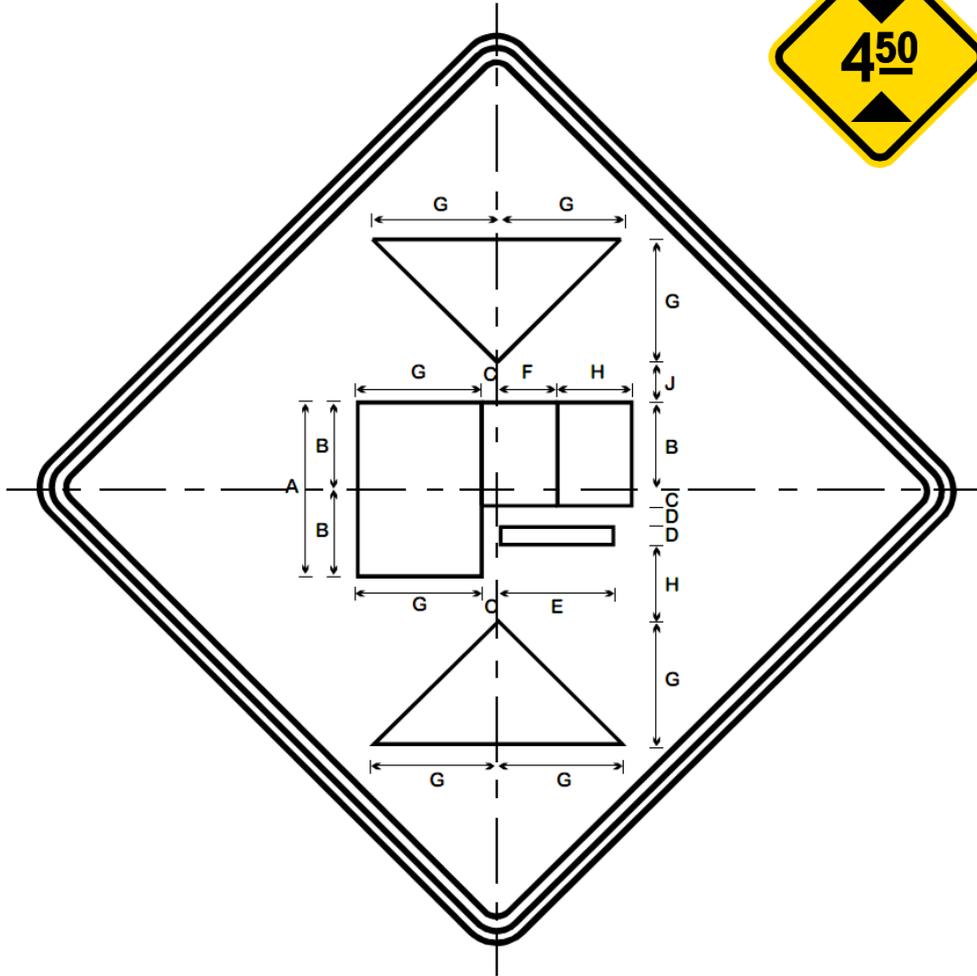
105.01.2 (o4) P-39: FIN DE VÍA CON SEPARADOR (UN SENTIDO)



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | |
|-------|------------------|------|------|-------|-------|-------|------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H |
| 60,00 | 6,00 | 6,40 | 5,00 | 11,30 | 15,60 | 15,00 | 3,00 | 12,00 |
| 75,00 | 7,00 | 7,35 | 6,00 | 13,00 | 18,05 | 17,35 | 3,80 | 13,70 |
| 90,00 | 9,00 | 9,60 | 7,50 | 16,95 | 23,40 | 22,50 | 4,50 | 18,00 |

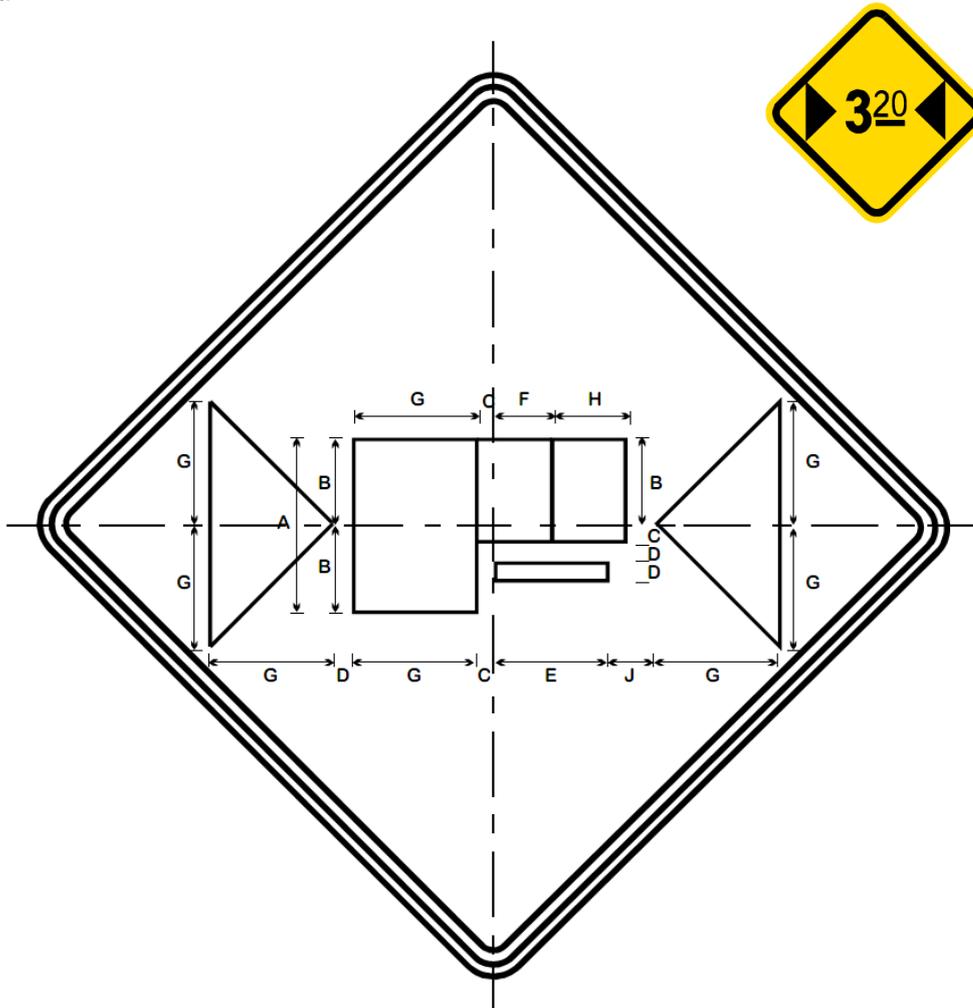
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | |
|-------|------------------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| | J | K | L | M | N | R | S |
| 60,00 | 0,60 | 9,20 | 16,45 | 9,30 | 12,00 | 2,80 | 12,00 |
| 75,00 | 0,70 | 10,50 | 19,00 | 11,65 | 14,00 | 3,50 | 14,00 |
| 90,00 | 0,90 | 13,80 | 24,67 | 18,60 | 18,00 | 4,20 | 18,00 |

105.01.2 (p) P-40: ALTURA LIMITADA



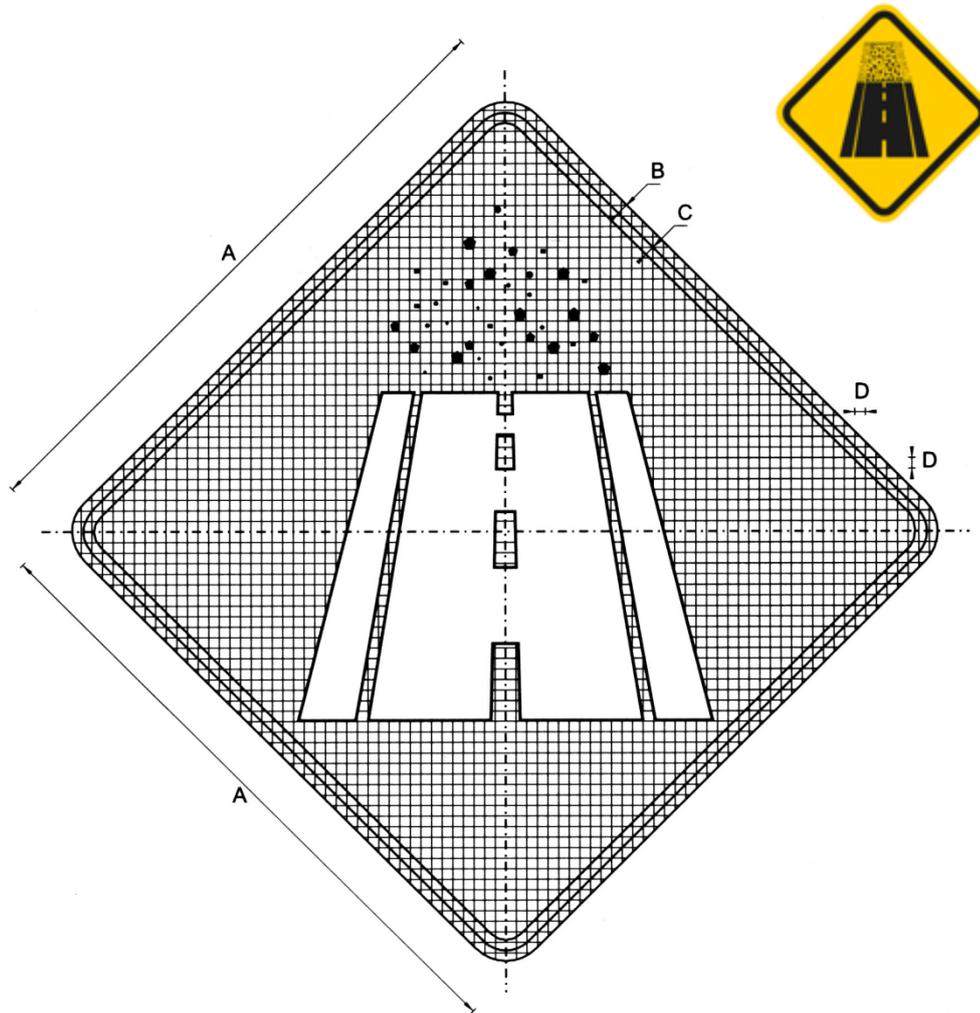
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | | |
|--------|------------------|-------|------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------------------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J | ALFABETO |
| 60,00 | 15,00 | 7,50 | 2,50 | 1,50 | 9,00 | 4,50 | 10,50 | 7,00 | 5,00 | C - 15 (C - 10) |
| 75,00 | 20,00 | 10,00 | 2,00 | 2,00 | 12,80 | 6,40 | 14,00 | 8,40 | 4,40 | C - 20 (C - 12) |
| 90,00 | 22,50 | 11,25 | 3,75 | 2,25 | 13,50 | 6,75 | 15,75 | 10,50 | 7,50 | C - 22,5 (C - 15) |
| 120,00 | 30,00 | 15,00 | 5,00 | 3,00 | 18,00 | 9,00 | 21,00 | 14,00 | 10,00 | C - 30 (C - 20) |

105.01.2 (q) P-41: ANCHO LIMITADO



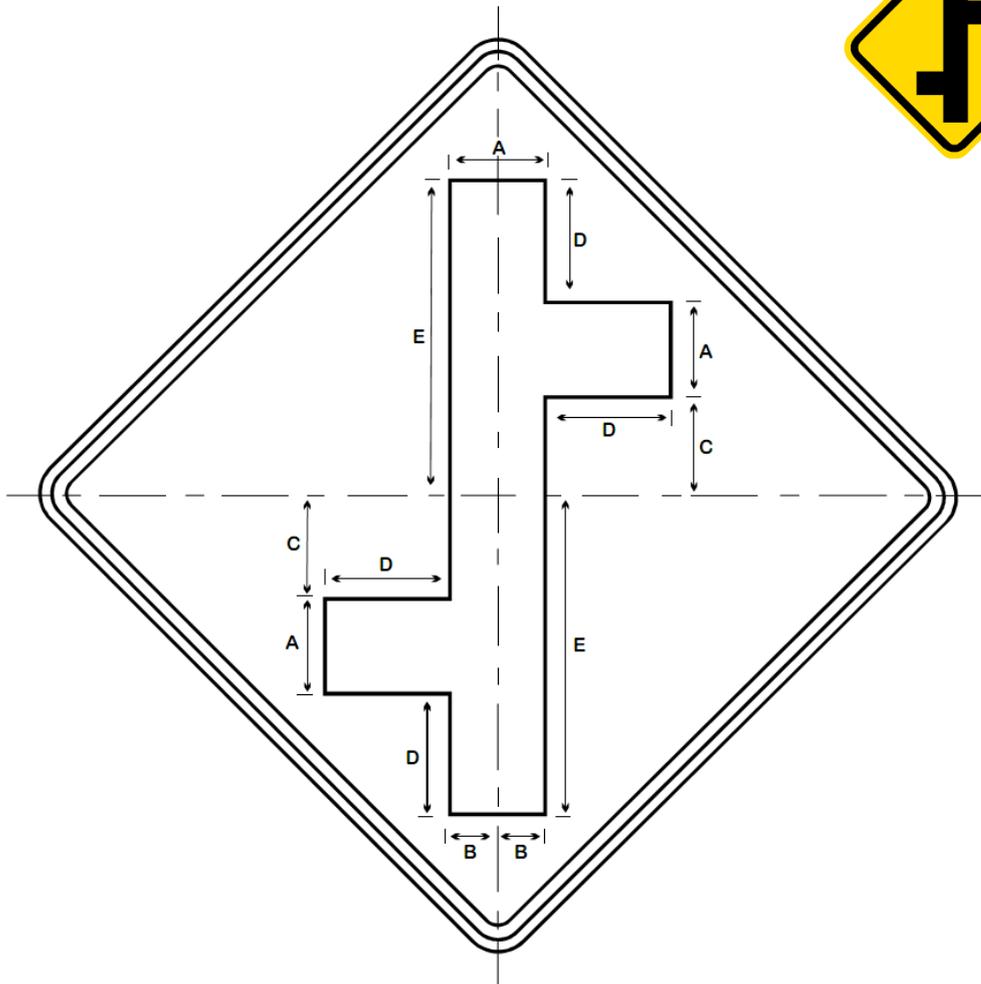
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | | |
|--------|------------------|-------|------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------------------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J | ALFABETO |
| 60,00 | 15,00 | 7,50 | 2,50 | 1,50 | 9,00 | 4,50 | 10,50 | 7,00 | 5,50 | C - 15 (C - 10) |
| 75,00 | 20,00 | 10,00 | 2,00 | 2,00 | 12,80 | 6,40 | 14,00 | 8,40 | 5,20 | C - 20 (C - 12) |
| 90,00 | 22,50 | 11,25 | 3,75 | 2,25 | 13,50 | 6,75 | 15,75 | 10,50 | 8,25 | C - 22,5 (C - 15) |
| 120,00 | 30,00 | 15,00 | 5,00 | 3,00 | 18,00 | 9,00 | 21,00 | 14,00 | 11,00 | C - 30 (C - 20) |

105.01.2 (r) P-42: FIN DEL PAVIMENTO



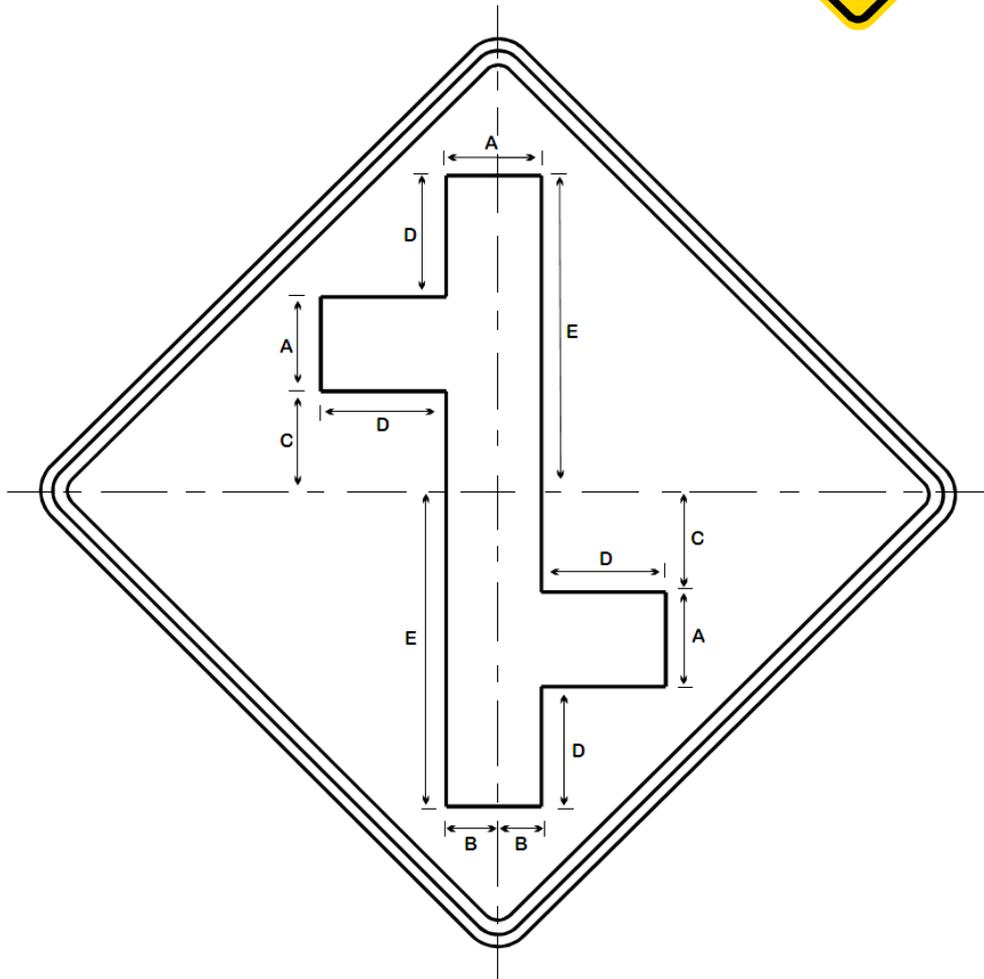
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | |
|-------|------------------|------|------|-------------|
| | A | B | C | CUADRÍCULA |
| 60,00 | 60,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 X 1,00 |
| 75,00 | 75,00 | 1,25 | 1,25 | 1,25 X 1,25 |
| 90,00 | 90,00 | 1,50 | 1,50 | 1,50 X 1,50 |

105.01.2 (s1) P-43: BIFURCACIÓN ESCALONADA (IZQUIERDA)



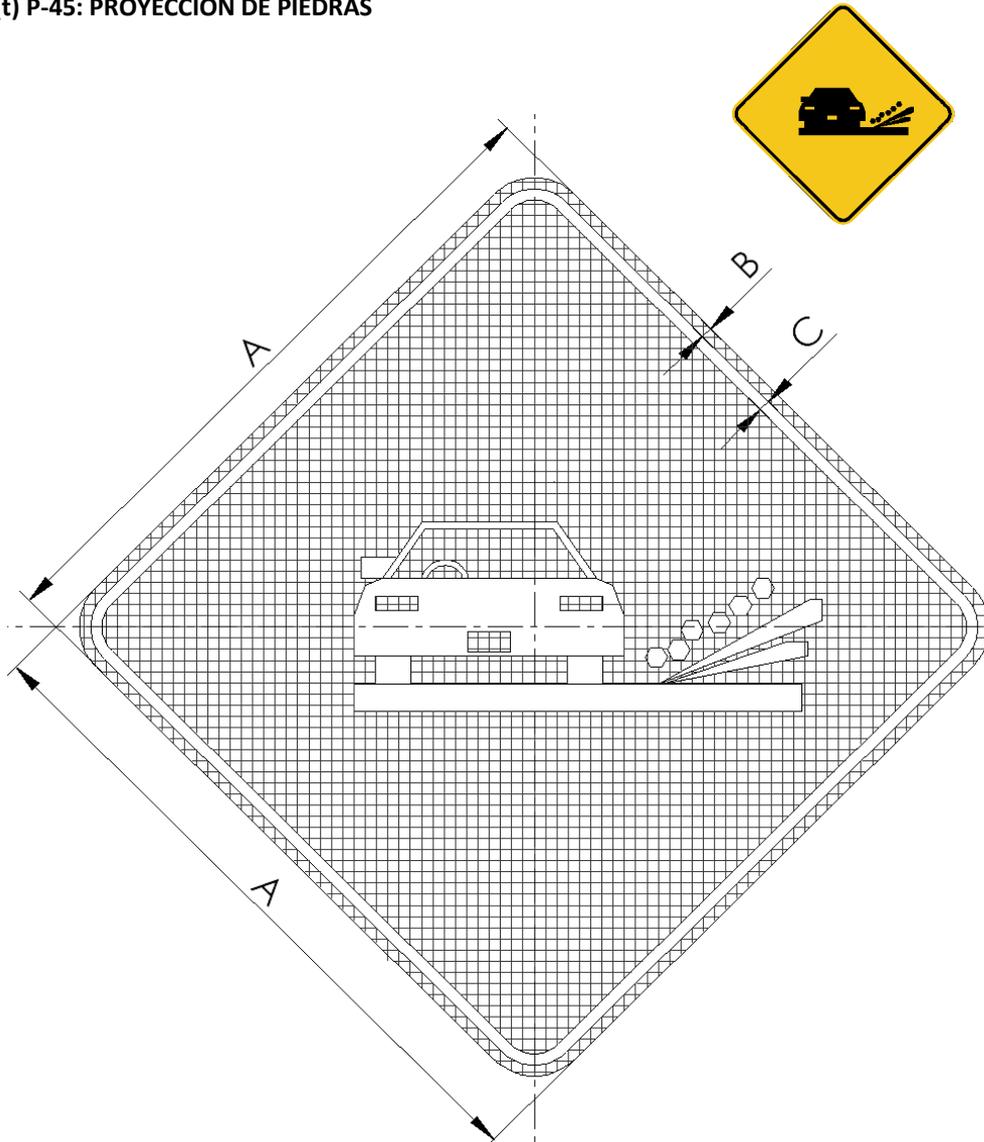
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | |
|--------|------------------|-------|-------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E |
| 60,00 | 10,00 | 5,00 | 8,50 | 10,50 | 29,00 |
| 75,00 | 11,00 | 5,50 | 11,50 | 13,50 | 36,00 |
| 90,00 | 15,00 | 7,50 | 12,75 | 15,75 | 43,50 |
| 120,00 | 20,00 | 10,00 | 17,00 | 21,00 | 58,00 |

105.01.2 (s2) P-44: BIFURCACIÓN ESCALONADA (DERECHA)



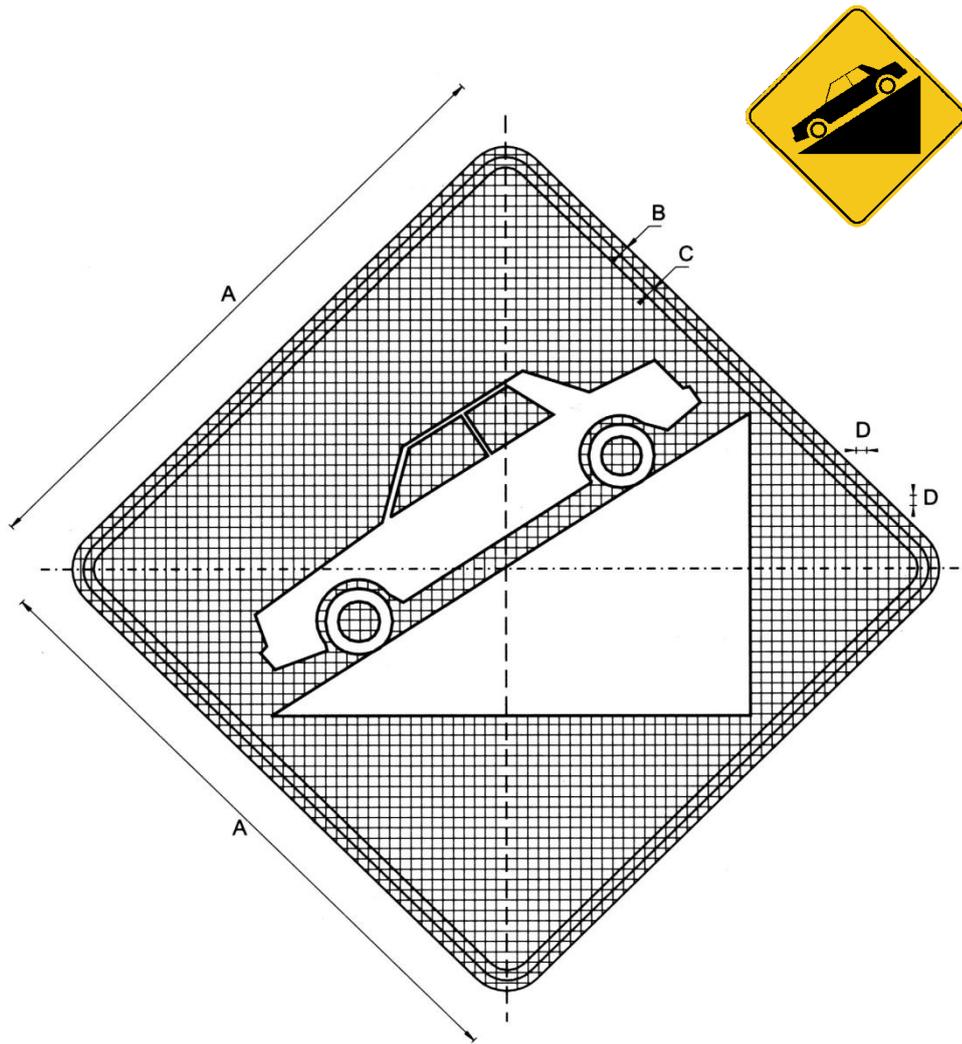
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | |
|--------|------------------|-------|-------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E |
| 60,00 | 10,00 | 5,00 | 8,50 | 10,50 | 29,00 |
| 75,00 | 11,00 | 5,50 | 11,50 | 13,50 | 36,00 |
| 90,00 | 15,00 | 7,50 | 12,75 | 15,75 | 43,50 |
| 120,00 | 20,00 | 10,00 | 17,00 | 21,00 | 58,00 |

105.01.2 (t) P-45: PROYECCIÓN DE PIEDRAS



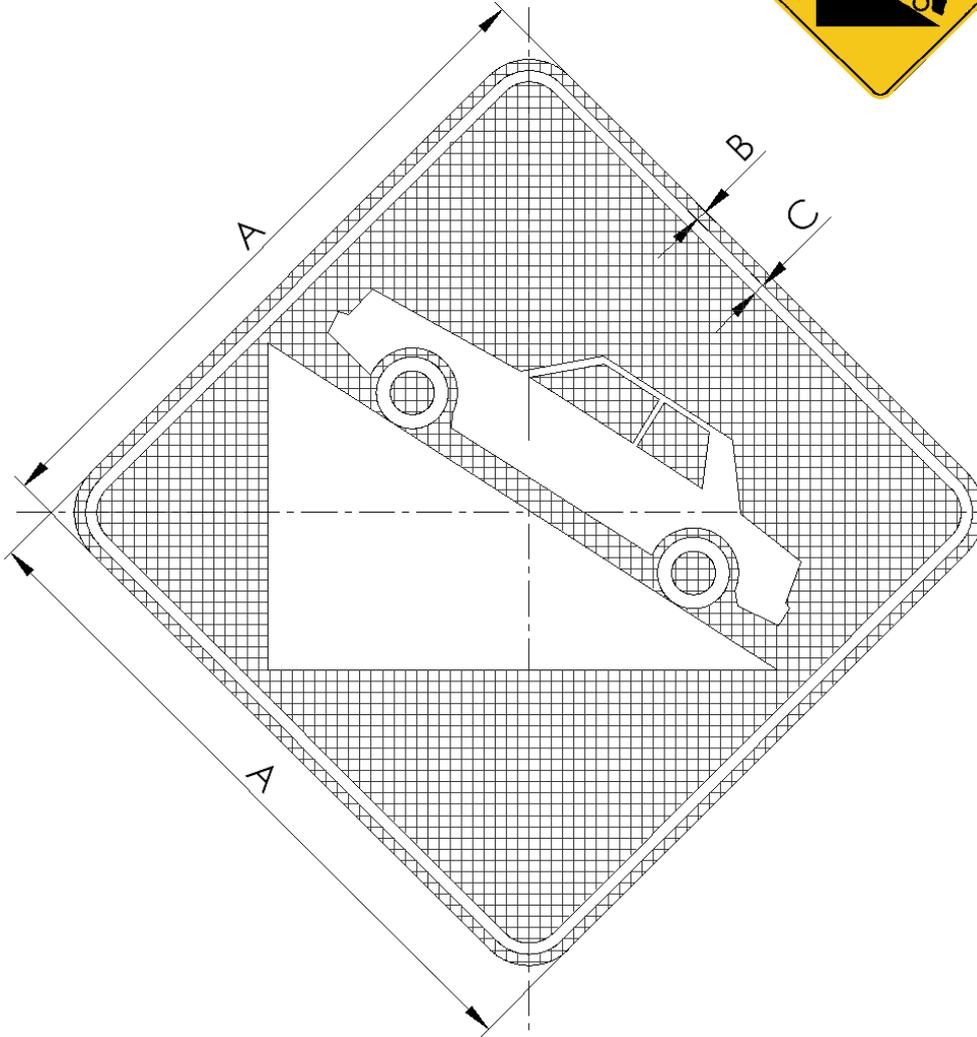
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | |
|-------|------------------|------|------|-------------|
| | A | B | C | CUADRÍCULA |
| 60,00 | 60,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 X 1,00 |
| 75,00 | 75,00 | 1,25 | 1,25 | 1,25 X 1,25 |
| 90,00 | 90,00 | 1,50 | 1,50 | 1,50 X 1,50 |

105.01.2 (t1) P-46: PENDIENTE FUERTE DE BAJADA



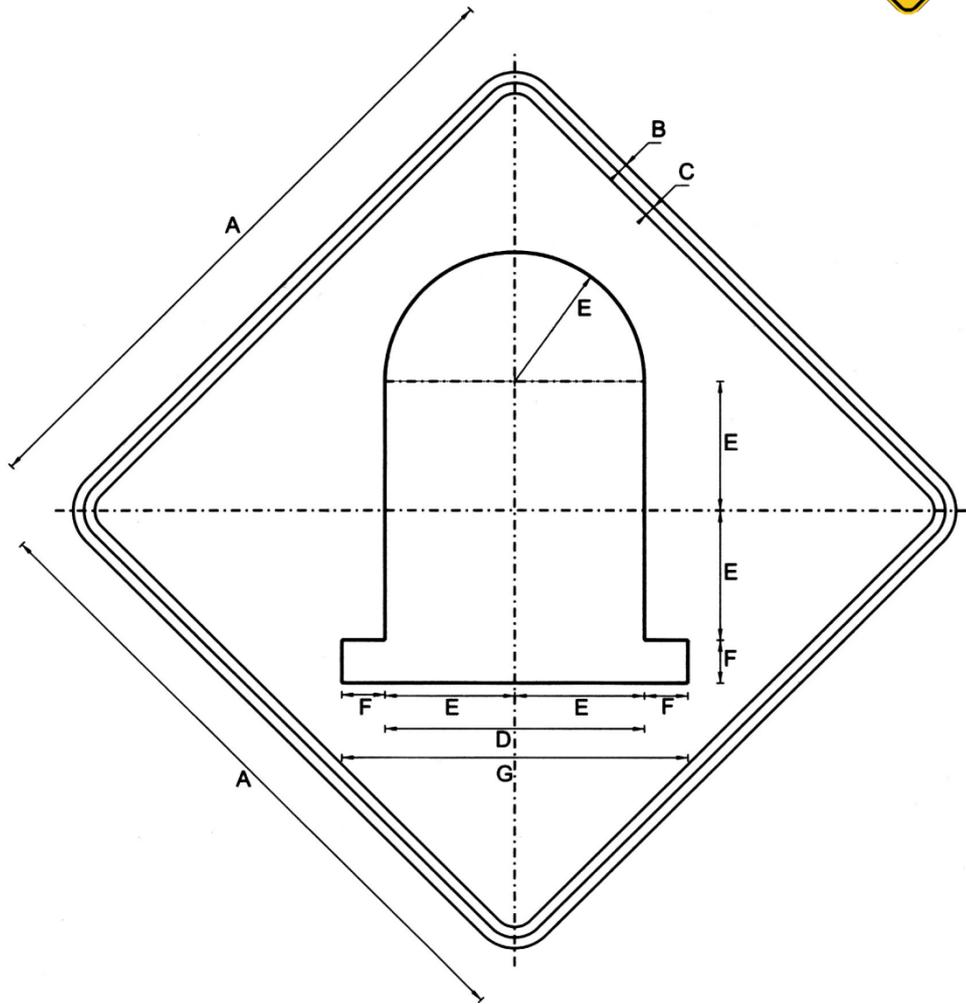
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | |
|--------|------------------|------|------|-------------|
| | A | B | C | CUADRÍCULA |
| 60,00 | 60,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 X 1,00 |
| 75,00 | 75,00 | 1,25 | 1,25 | 1,25 X 1,25 |
| 90,00 | 90,00 | 1,50 | 1,50 | 1,50 X 1,50 |
| 120,00 | 120,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 X 2,00 |

105.01.2 (t2) P-47: PENDIENTE FUERTE DE SUBIDA

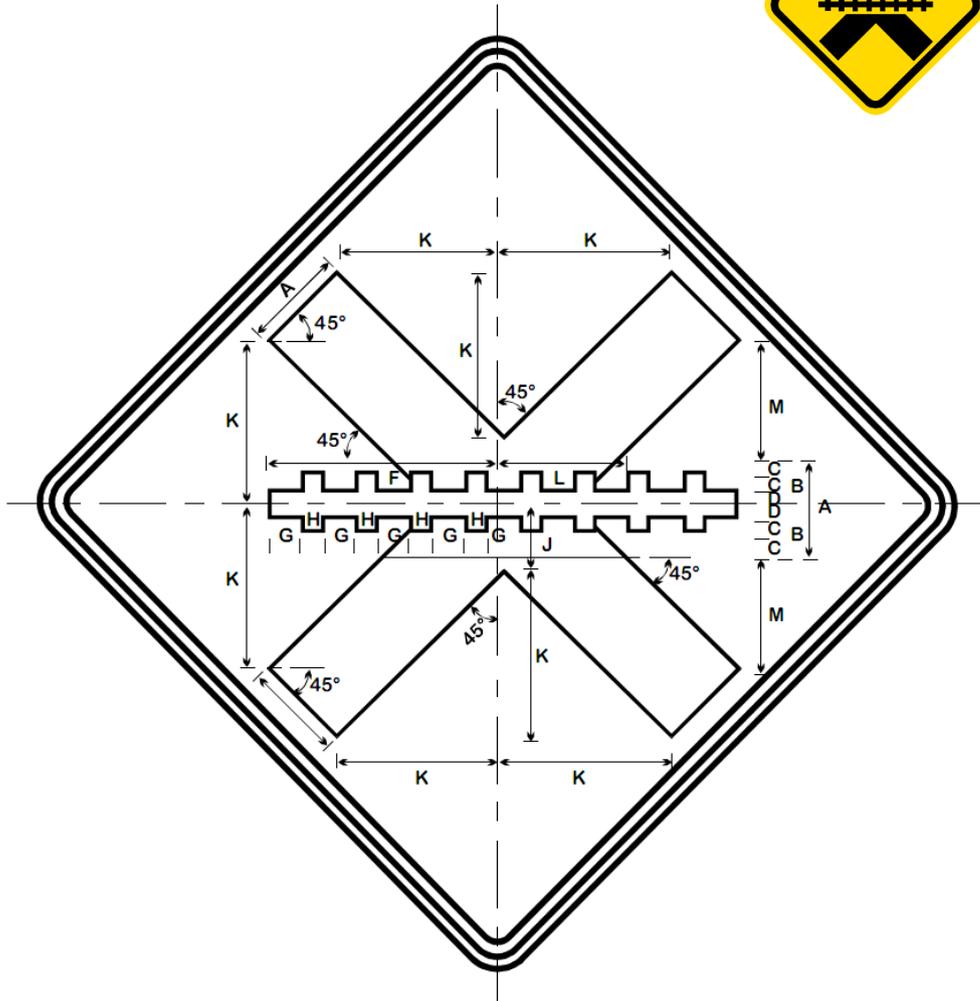


| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | |
|--------|------------------|------|------|-------------|
| | A | B | C | CUADRÍCULA |
| 60,00 | 60,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 X 1,00 |
| 75,00 | 75,00 | 1,25 | 1,25 | 1,25 X 1,25 |
| 90,00 | 90,00 | 1,50 | 1,50 | 1,50 X 1,50 |
| 120,00 | 120,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 X 2,00 |

105.01.2 (u) P-48: TÚNEL

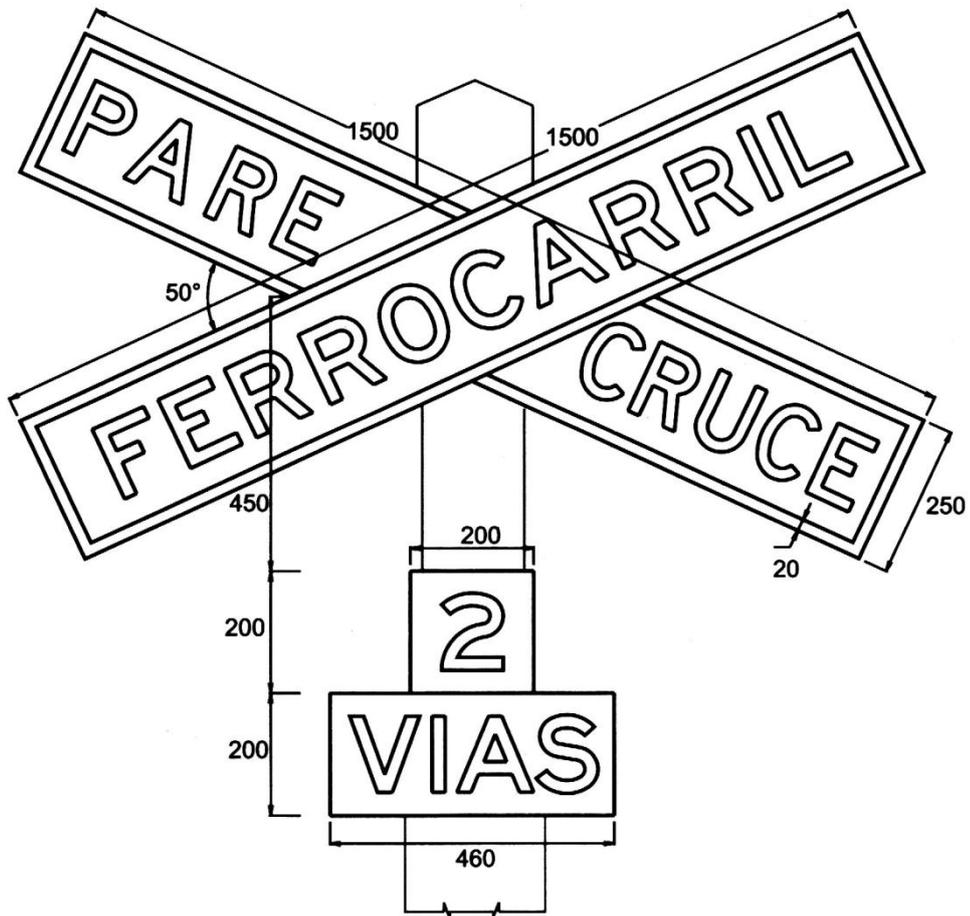


105.01.2 (v1) P-49: CRUCE FERROVIARIO A NIVEL SIN BARRERAS



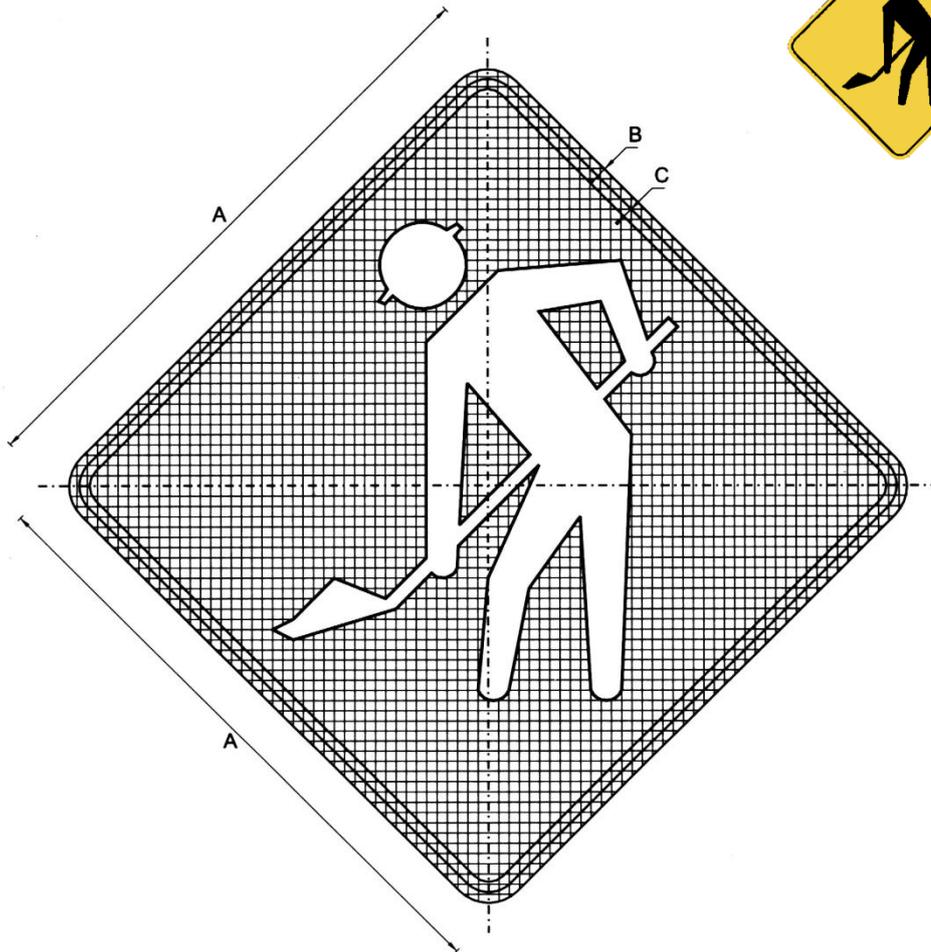
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | | | | |
|-------|------------------|------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J | K | L | M |
| 60,00 | 9,00 | 4,50 | 1,60 | 1,30 | 1,40 | 20,60 | 2,80 | 2,00 | 6,35 | 14,50 | 11,50 | 10,00 |
| 75,00 | 11,00 | 5,50 | 2,00 | 1,50 | 1,75 | 25,75 | 3,50 | 2,50 | 7,75 | 18,20 | 13,30 | 12,70 |
| 90,00 | 13,50 | 6,75 | 2,40 | 1,95 | 2,10 | 30,90 | 4,20 | 3,00 | 9,52 | 21,75 | 17,25 | 15,00 |

105.01.2 (v2) P-50: PASO FERROVIARIO A NIVEL (CRUZ DE SAN ANDRÉS)



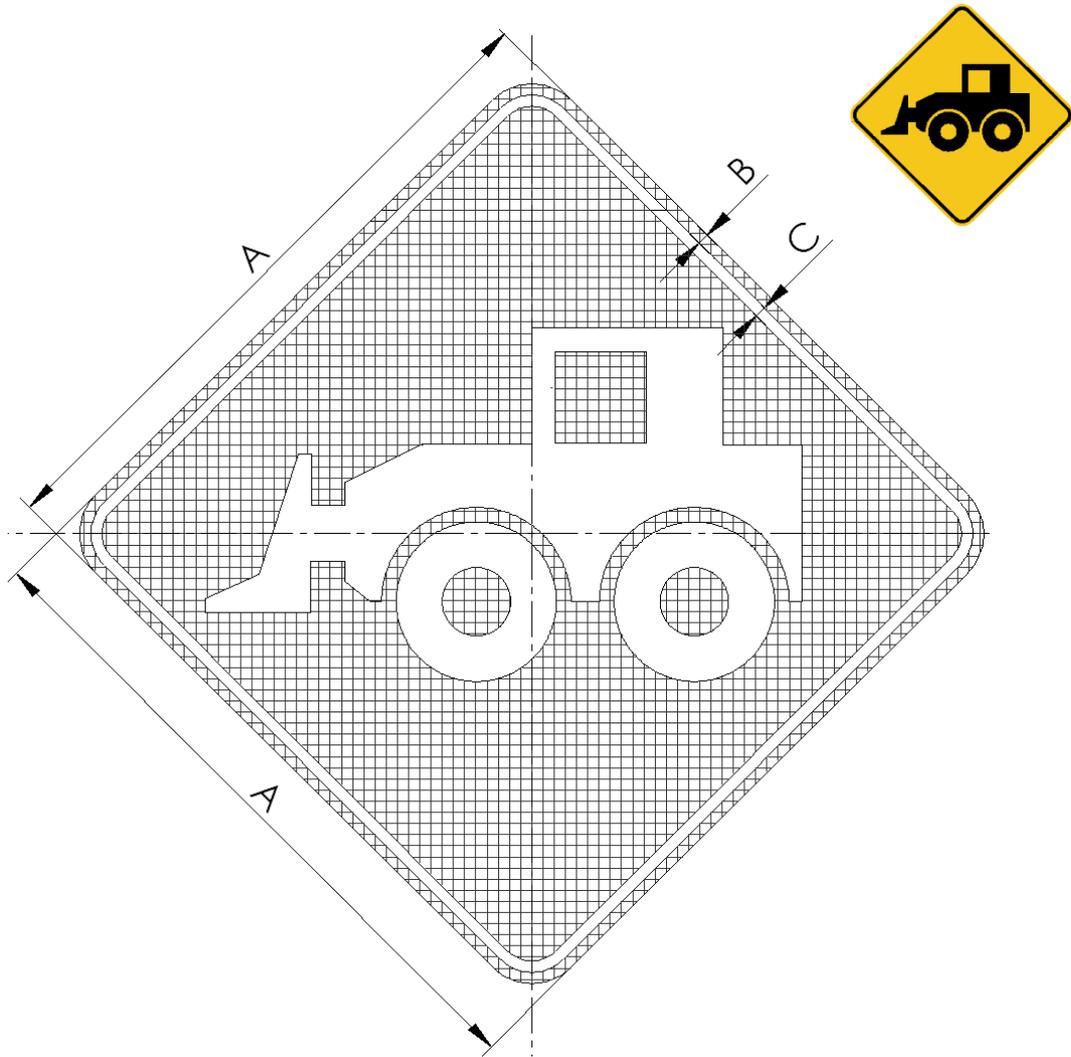
105.01.3 SEÑALES VERTICALES PREVENTIVAS PARA ADVERTIR LA POSIBILIDAD DE RIESGO EVENTUAL

105.01.3 (a) P-51: TRABAJOS EN LA VÍA



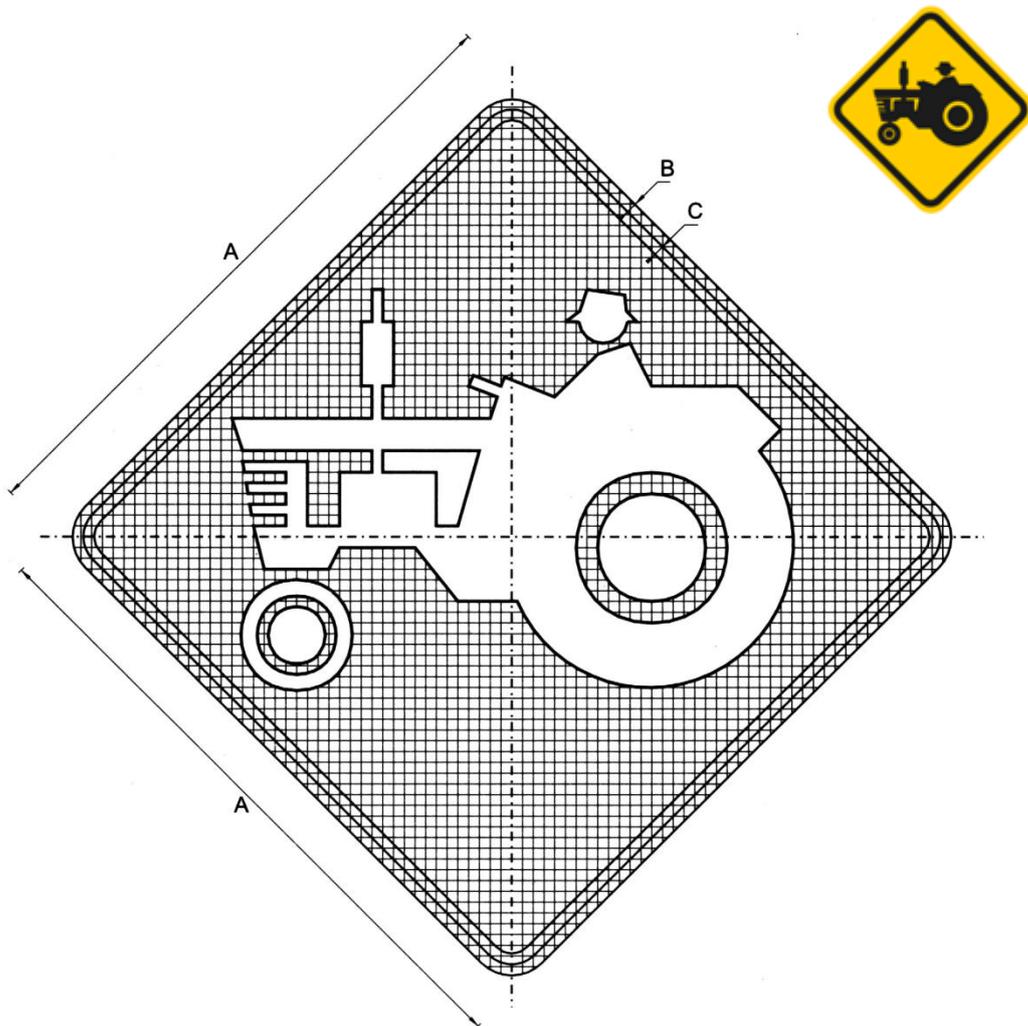
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | |
|--------|------------------|------|------|-------------|
| | A | B | C | CUADRÍCULA |
| 60,00 | 60,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 X 1,00 |
| 75,00 | 75,00 | 1,25 | 1,25 | 1,25 X 1,25 |
| 90,00 | 90,00 | 1,50 | 1,50 | 1,50 X 1,50 |
| 120,00 | 120,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 X 2,00 |

105.01.3 (b) P-52: MAQUINARIA EN LA VÍA



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | |
|--------|------------------|------|------|-------------|
| | A | B | C | CUADRÍCULA |
| 60,00 | 60,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 X 1,00 |
| 75,00 | 75,00 | 1,25 | 1,25 | 1,25 X 1,25 |
| 90,00 | 90,00 | 1,50 | 1,50 | 1,50 X 1,50 |
| 120,00 | 120,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 X 2,00 |

105.01.3 (c) P-53: MAQUINARIA AGRÍCOLA EN LA VÍA



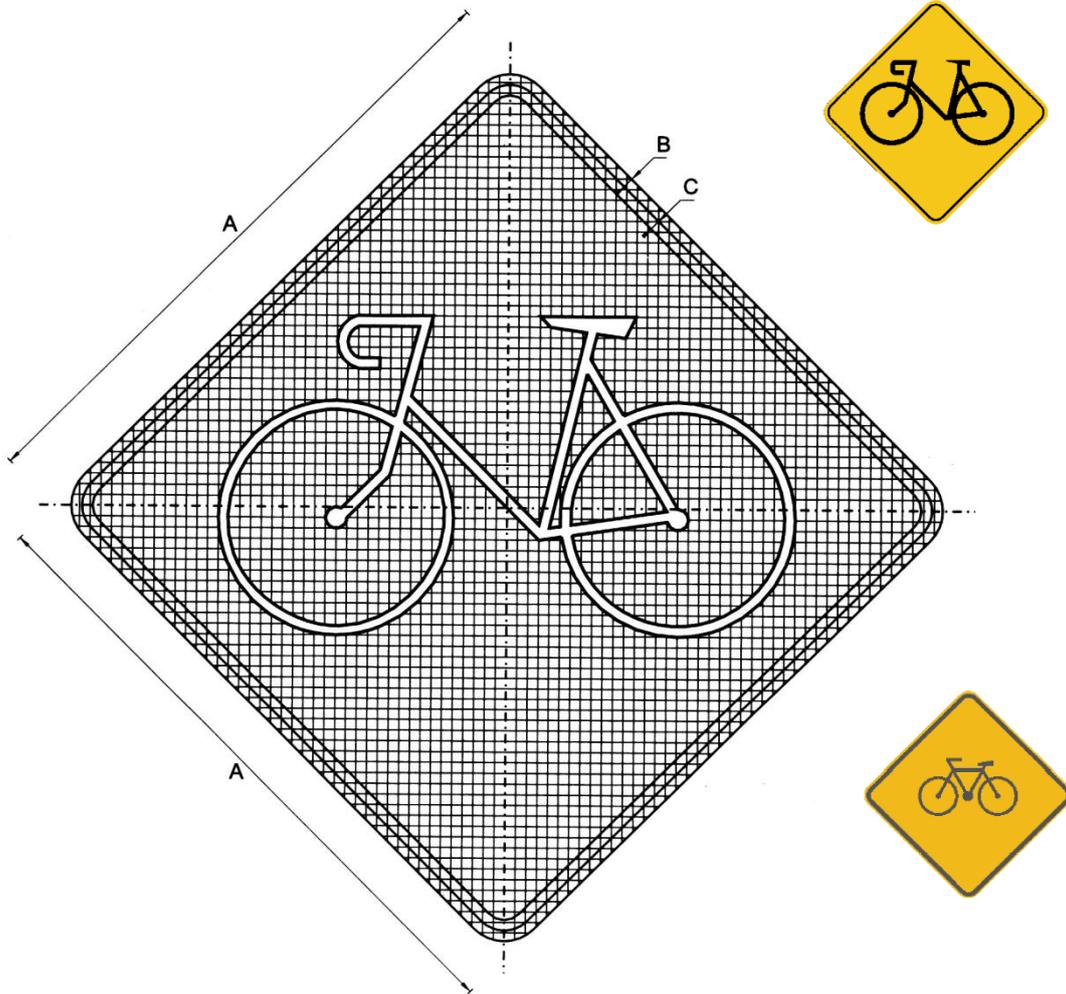
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | |
|-------|------------------|------|------|-------------|
| | A | B | C | CUADRÍCULA |
| 60,00 | 60,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 X 1,00 |
| 75,00 | 75,00 | 1,25 | 1,25 | 1,25 X 1,25 |
| 90,00 | 90,00 | 1,50 | 1,50 | 1,50 X 1,50 |

105.01.3 (d) P-54: PEATONES EN LA VÍA



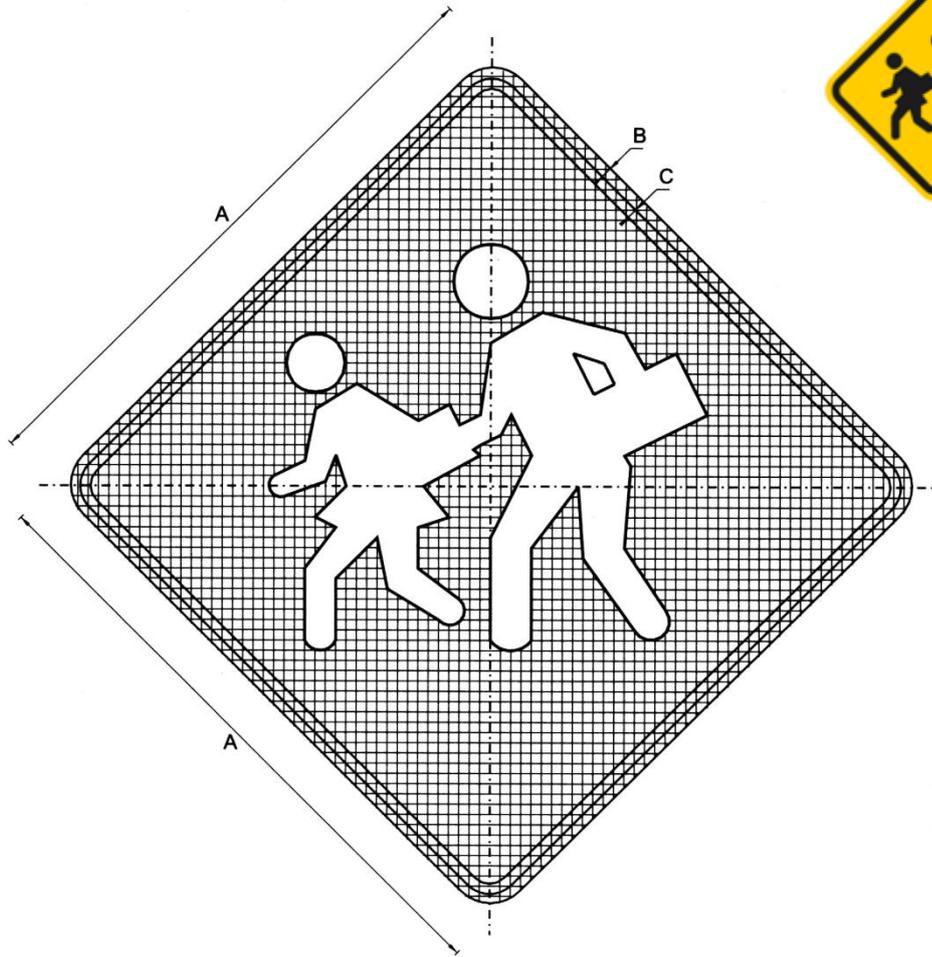
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | |
|-------|------------------|------|------|-------------|
| | A | B | C | CUADRÍCULA |
| 60,00 | 60,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 X 1,00 |
| 75,00 | 75,00 | 1,25 | 1,25 | 1,25 X 1,25 |
| 90,00 | 90,00 | 1,50 | 1,50 | 1,50 X 1,50 |

105.01.3 (e) P-55: CICLISTAS



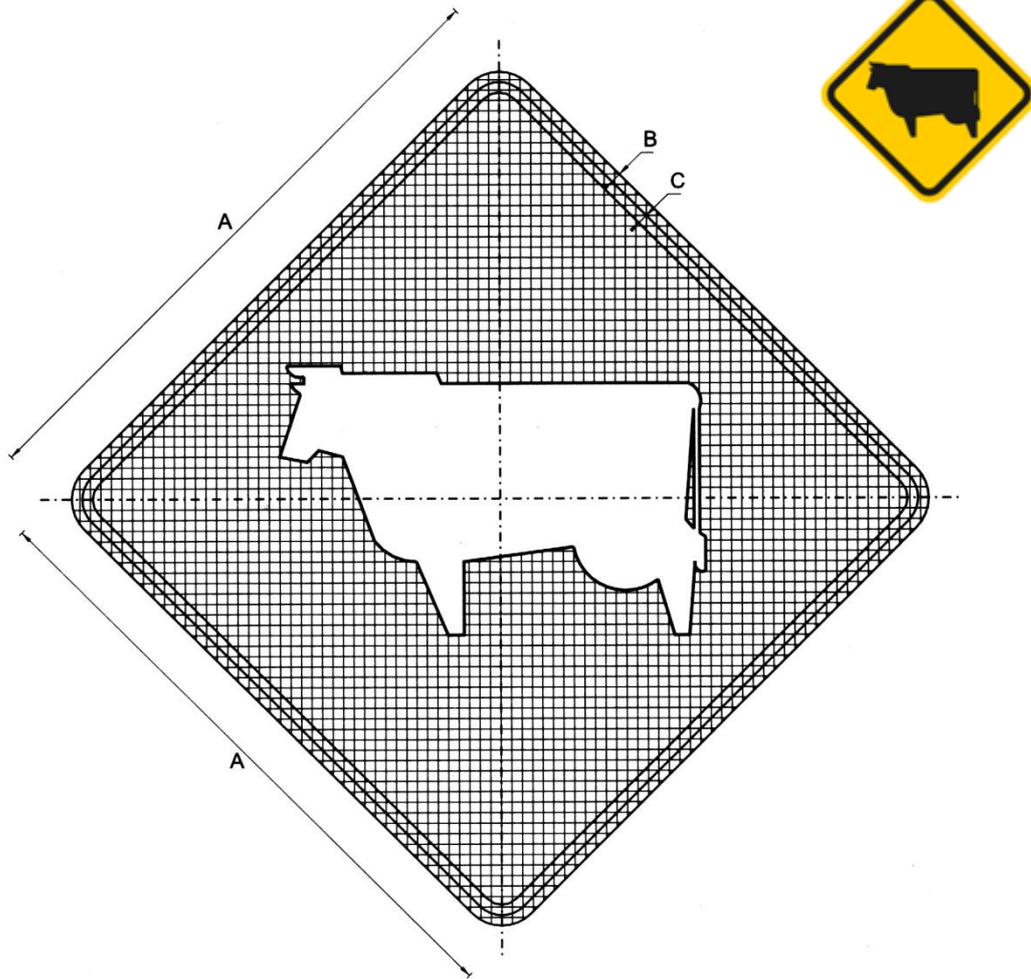
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | |
|-------|------------------|------|------|-------------|
| | A | B | C | CUADRÍCULA |
| 60,00 | 60,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 X 1,00 |
| 75,00 | 75,00 | 1,25 | 1,25 | 1,25 X 1,25 |
| 90,00 | 90,00 | 1,50 | 1,50 | 1,50 X 1,50 |

105.01.3 (f) P-56: ZONA ESCOLAR



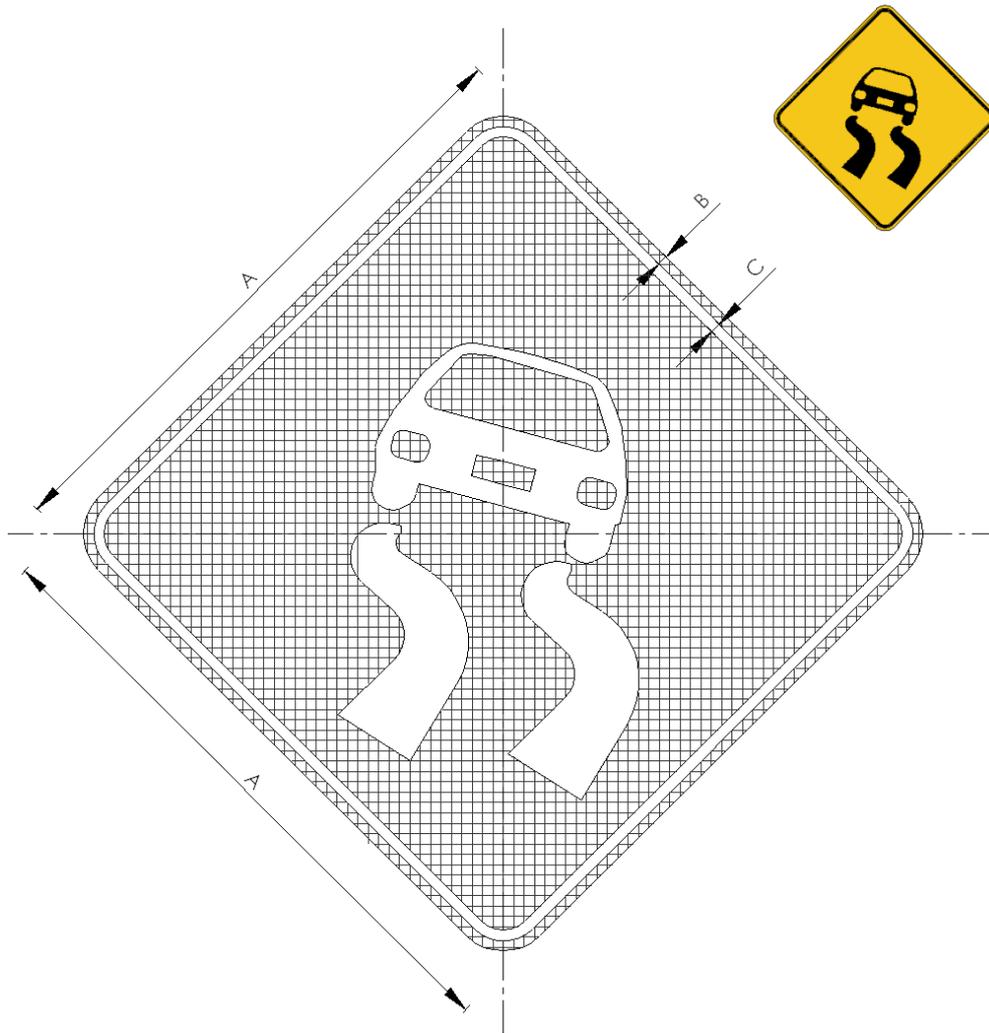
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | |
|-------|------------------|------|------|-------------|
| | A | B | C | CUADRÍCULA |
| 60,00 | 60,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 X 1,00 |
| 75,00 | 75,00 | 1,25 | 1,25 | 1,25 X 1,25 |
| 90,00 | 90,00 | 1,50 | 1,50 | 1,50 X 1,50 |

105.01.3 (g) P-57: ANIMALES EN LA VÍA PÚBLICA



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | |
|-------|------------------|------|------|-------------|
| | A | B | C | CUADRÍCULA |
| 60,00 | 60,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 X 1,00 |
| 75,00 | 75,00 | 1,25 | 1,25 | 1,25 X 1,25 |
| 90,00 | 90,00 | 1,50 | 1,50 | 1,50 X 1,50 |

105.01.3 (h) P-58: CALZADA RESBALADIZA



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | |
|--------|------------------|------|------|-------------|
| | A | B | C | CUADRÍCULA |
| 60,00 | 60,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 X 1,00 |
| 75,00 | 75,00 | 1,25 | 1,25 | 1,25 X 1,25 |
| 90,00 | 90,00 | 1,50 | 1,50 | 1,50 X 1,50 |
| 120,00 | 120,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 X 2,00 |

105.01.3 (j) P-59: NIÑOS JUGANDO



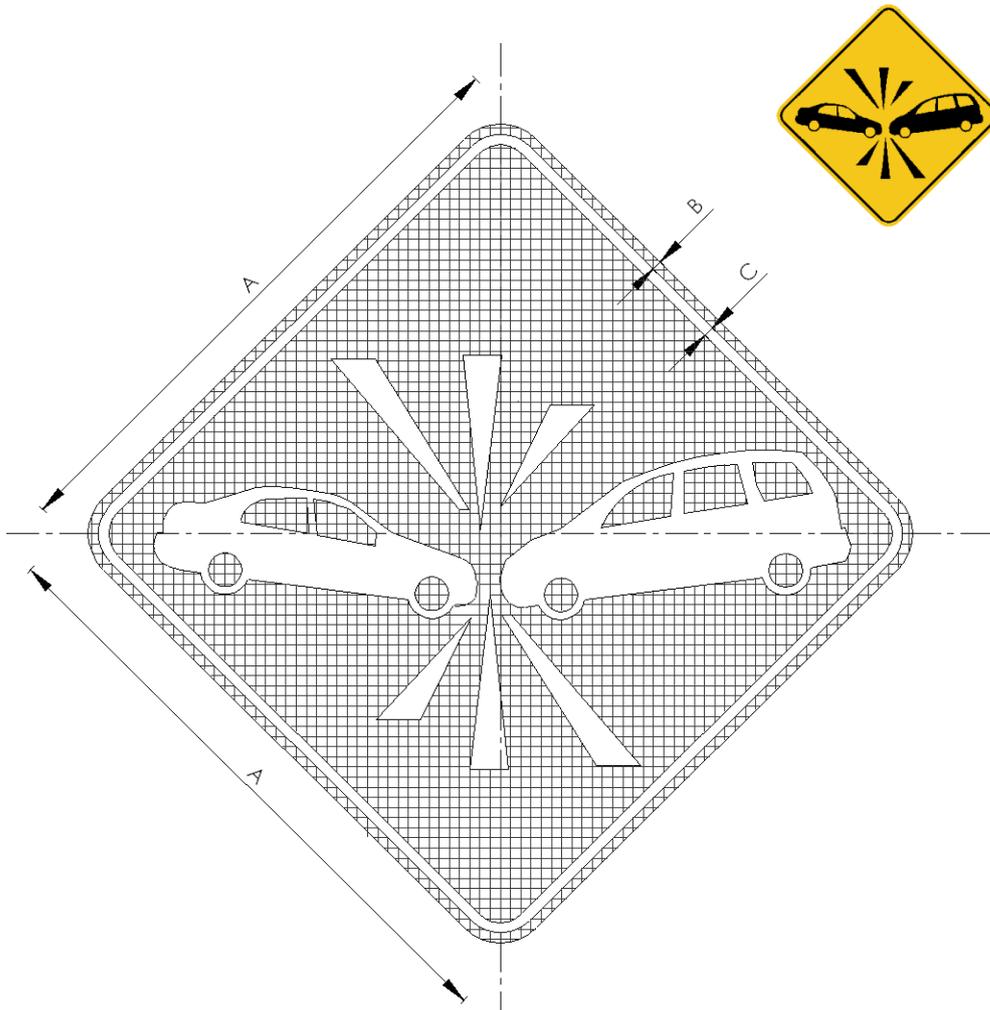
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | |
|-------|------------------|------|------|-------------|
| | A | B | C | CUADRÍCULA |
| 60,00 | 60,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 X 1,00 |
| 75,00 | 75,00 | 1,25 | 1,25 | 1,25 X 1,25 |
| 90,00 | 90,00 | 1,50 | 1,50 | 1,50 X 1,50 |

105.01.3 (k1) P-60: RIESGO DE ACCIDENTE



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | |
|--------|------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|----------|
| | A | B | C | D | E | F | G | ALFABETO |
| 60,00 | 60,00 | 1,00 | 1,00 | 7,50 | 27,22 | 27,80 | 15,00 | SERIE E |
| 75,00 | 75,00 | 1,25 | 1,25 | 9,38 | 34,03 | 34,75 | 18,75 | SERIE E |
| 90,00 | 90,00 | 1,50 | 1,50 | 11,25 | 40,83 | 41,70 | 22,50 | SERIE E |
| 120,00 | 120,00 | 2,00 | 2,00 | 15,00 | 54,44 | 55,60 | 30,00 | SERIE E |

105.01.3 (k2) P-60: RIESGO DE ACCIDENTE (SEÑAL ALTERNA)



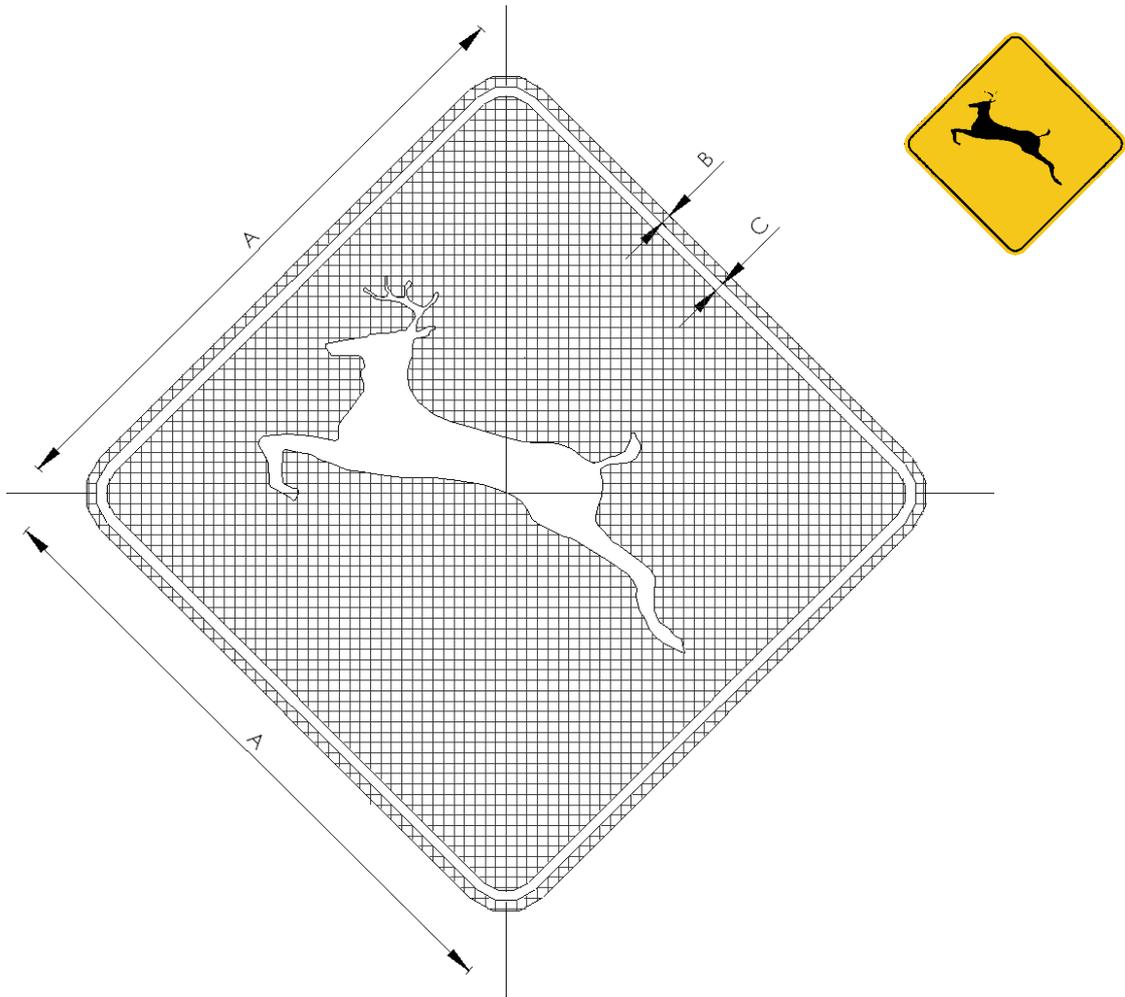
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | |
|-------|------------------|------|------|-------------|
| | A | B | C | CUADRÍCULA |
| 60,00 | 60,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 X 1,00 |
| 75,00 | 75,00 | 1,25 | 1,25 | 1,25 X 1,25 |
| 90,00 | 90,00 | 1,50 | 1,50 | 1,50 X 1,50 |

105.01.3 (I) P-61: ZONA URBANA



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | | |
|--------|------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J | ALFABETO |
| 60,00 | 60,00 | 1,00 | 1,00 | 17,50 | 19,20 | 10,00 | 27,00 | 27,10 | 7,50 | SERIE C |
| 75,00 | 75,00 | 1,25 | 1,25 | 21,88 | 24,00 | 12,50 | 33,75 | 33,88 | 9,38 | SERIE C |
| 90,00 | 90,00 | 1,50 | 1,50 | 26,25 | 28,80 | 15,00 | 40,50 | 40,65 | 11,25 | SERIE C |
| 120,00 | 120,00 | 2,00 | 2,00 | 35,00 | 38,40 | 20,00 | 54,00 | 54,20 | 15,00 | SERIE C |

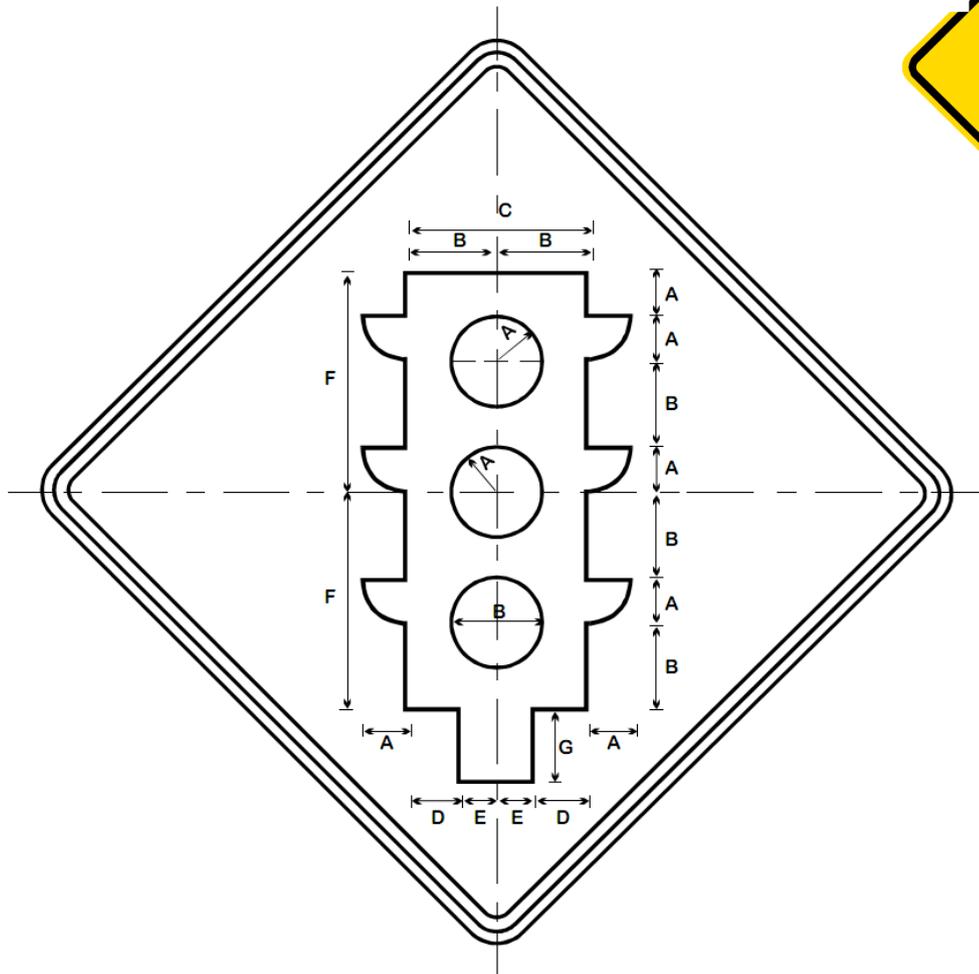
105.01.3 (m) P-62: ANIMALES SALVAJES



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | |
|-------|------------------|------|------|-------------|
| | A | B | C | CUADRÍCULA |
| 60,00 | 60,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 X 1,00 |
| 75,00 | 75,00 | 1,25 | 1,25 | 1,25 X 1,25 |
| 90,00 | 90,00 | 1,50 | 1,50 | 1,50 X 1,50 |

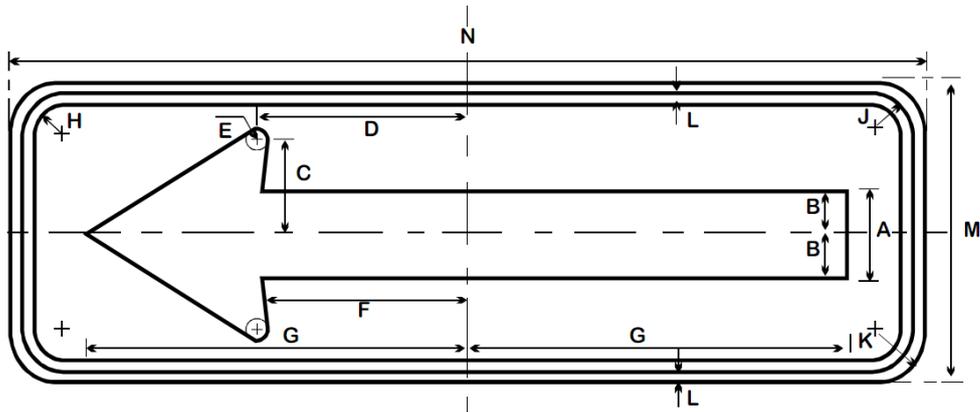
105.01.4 SEÑALES VERTICALES PREVENTIVAS PARA ANTICIPO DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRÁNSITO

105.01.4 (a) P-63: SEMÁFORO



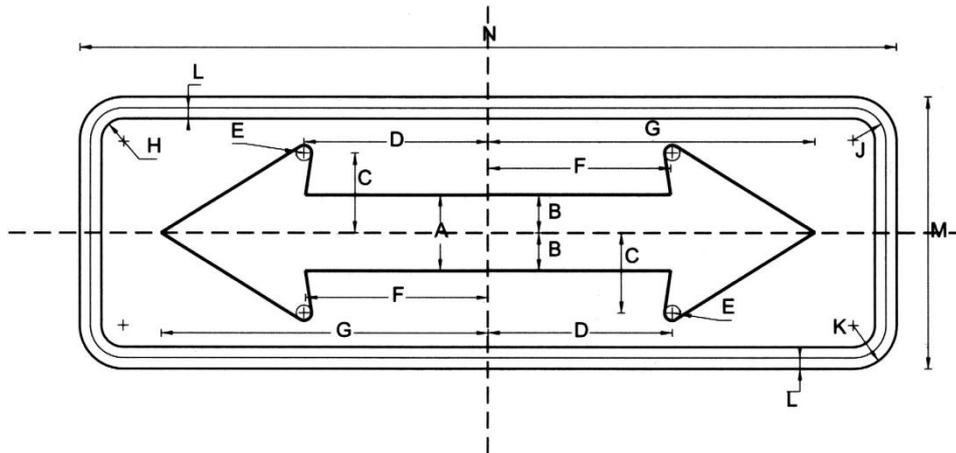
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | |
|-------|------------------|-------|-------|------|------|-------|------|
| | A | B | C | D | E | F | G |
| 60,00 | 4,10 | 8,20 | 16,40 | 5,00 | 3,20 | 20,50 | 6,40 |
| 75,00 | 5,00 | 10,00 | 20,00 | 6,00 | 4,00 | 25,50 | 8,00 |
| 90,00 | 6,15 | 12,30 | 24,60 | 7,50 | 4,80 | 30,75 | 9,60 |

105.01.4 (b) P-64: FLECHA DIRECCIONAL



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | | | | | |
|--------|------------------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|------|------|------|-------|--------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J | K | L | M | N |
| 60,00 | 7,00 | 3,50 | 7,35 | 16,90 | 0,70 | 16,75 | 30,00 | 2,00 | 3,00 | 4,00 | 1,00 | 25,00 | 75,00 |
| 75,00 | 9,00 | 4,50 | 9,45 | 20,60 | 0,90 | 20,30 | 37,50 | 2,50 | 3,75 | 5,00 | 1,25 | 30,00 | 90,00 |
| 90,00 | 10,50 | 5,25 | 11,02 | 25,35 | 1,05 | 25,12 | 45,00 | 3,00 | 4,50 | 6,00 | 1,50 | 37,50 | 112,5 |
| 120,00 | 14,00 | 7,00 | 14,70 | 33,80 | 1,40 | 33,50 | 60,00 | 4,00 | 6,00 | 8,00 | 2,00 | 50,00 | 150,00 |

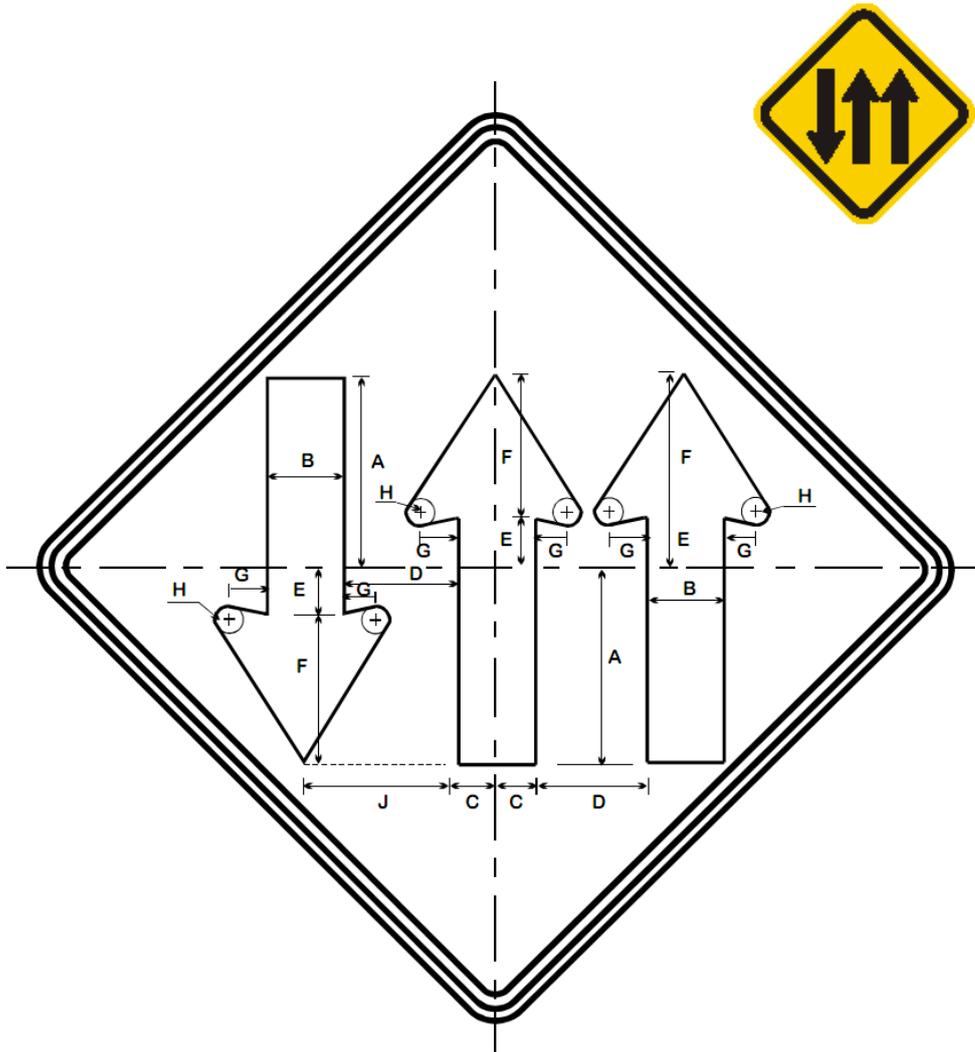
105.01.4 (c) P-65: DOBLE FLECHA DIRECCIONAL



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | |
|-------|------------------|------|------|-------|------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G |
| 60,00 | 5,60 | 2,80 | 5,88 | 13,52 | 0,56 | 13,40 | 24,00 |
| 75,00 | 7,00 | 3,50 | 7,35 | 16,90 | 0,70 | 16,75 | 30,00 |
| 90,00 | 8,40 | 4,20 | 8,82 | 20,28 | 0,84 | 20,10 | 36,00 |

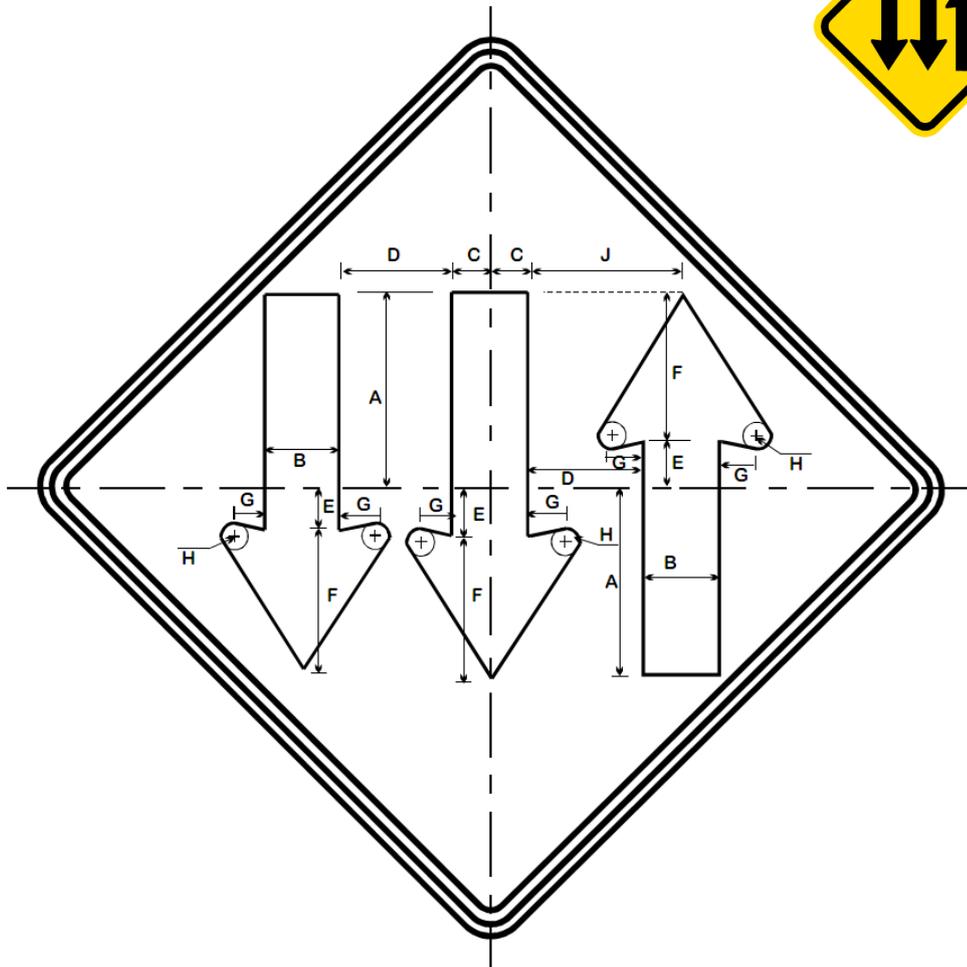
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | |
|-------|------------------|------|------|------|-------|-------|
| | H | J | K | L | M | N |
| 60,00 | 1,60 | 2,40 | 3,20 | 0,80 | 20,00 | 60,00 |
| 75,00 | 2,00 | 3,00 | 4,00 | 1,00 | 25,00 | 75,00 |
| 90,00 | 2,40 | 3,60 | 4,80 | 1,20 | 30,00 | 90,00 |

105.01.4 (d) P-66: TRES CARRILES (UNO EN CONTRAFLUJO)



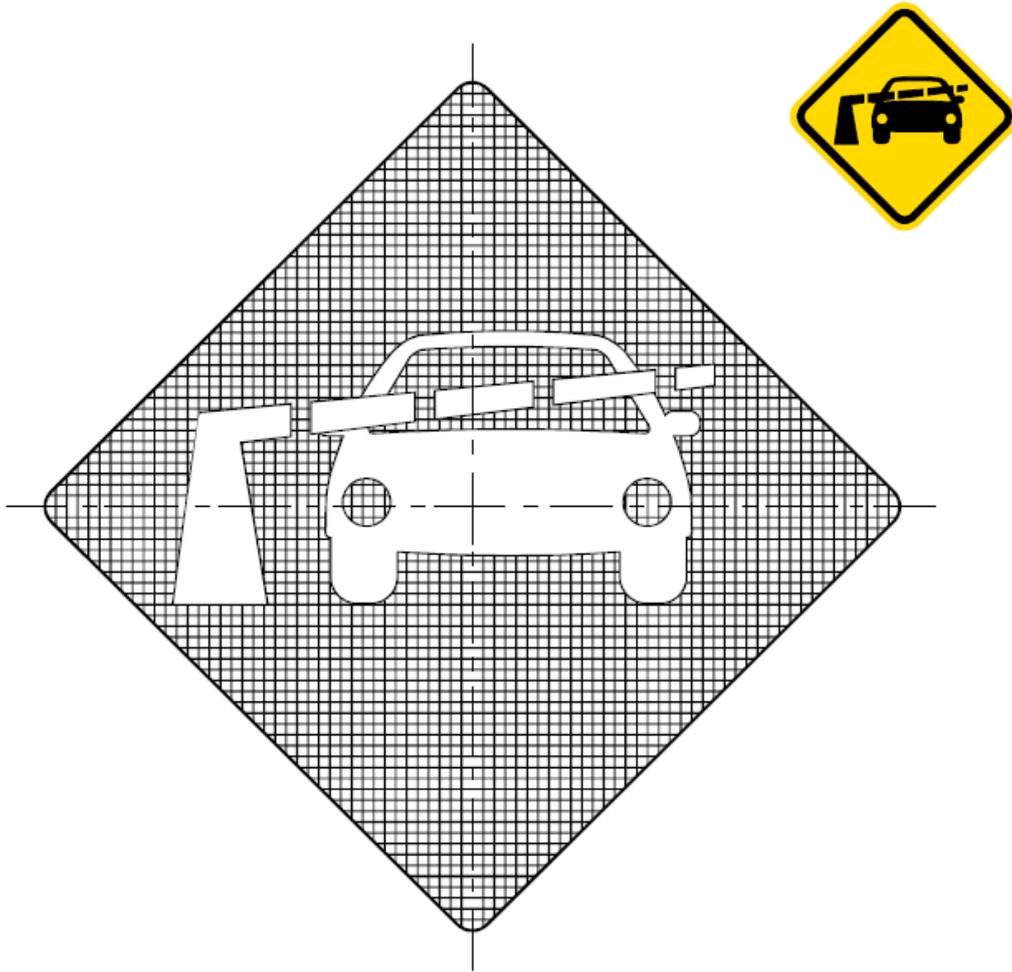
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | |
|--------|------------------|-------|------|-------|------|-------|------|------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J |
| 60,00 | 18,40 | 7,25 | 3,62 | 9,60 | 4,45 | 13,00 | 4,00 | 0,60 | 13,90 |
| 75,00 | 23,00 | 9,06 | 4,52 | 12,00 | 5,55 | 16,25 | 5,00 | 0,75 | 17,37 |
| 90,00 | 27,60 | 10,87 | 5,43 | 14,40 | 6,67 | 19,50 | 6,00 | 0,90 | 20,85 |
| 120,00 | 36,80 | 14,50 | 7,24 | 19,20 | 8,90 | 26,00 | 8,00 | 1,20 | 27,80 |

105.01.4 (e) P-67: TRES CARRILES (DOS EN CONTRAFLUJO)



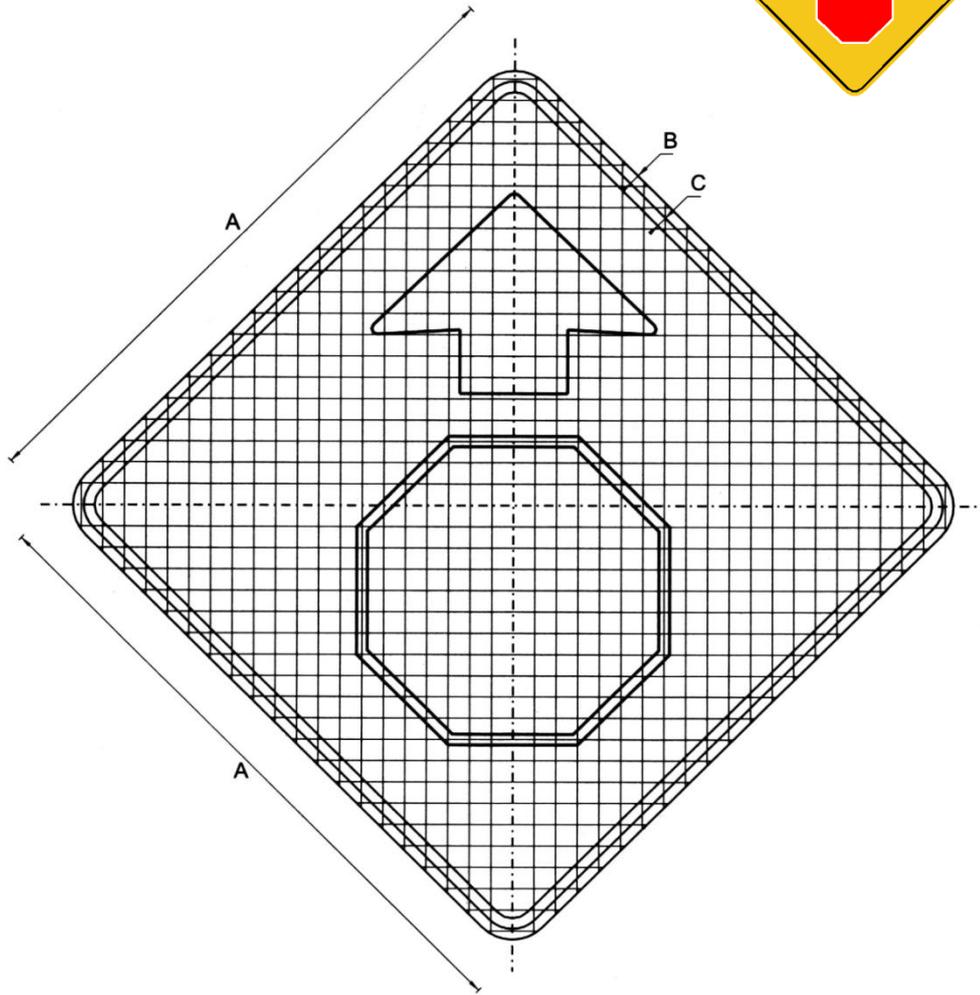
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | |
|--------|------------------|-------|------|-------|------|-------|------|------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J |
| 60,00 | 18,40 | 7,25 | 3,62 | 9,60 | 4,45 | 13,00 | 4,00 | 0,60 | 13,90 |
| 75,00 | 23,00 | 9,06 | 4,52 | 12,00 | 5,55 | 16,25 | 5,00 | 0,75 | 17,37 |
| 90,00 | 27,60 | 10,87 | 5,43 | 14,40 | 6,67 | 19,50 | 6,00 | 0,90 | 20,85 |
| 120,00 | 36,80 | 14,50 | 7,24 | 19,20 | 8,90 | 26,00 | 8,00 | 1,20 | 27,80 |

105.01.4 (f) P-68: BARRERA



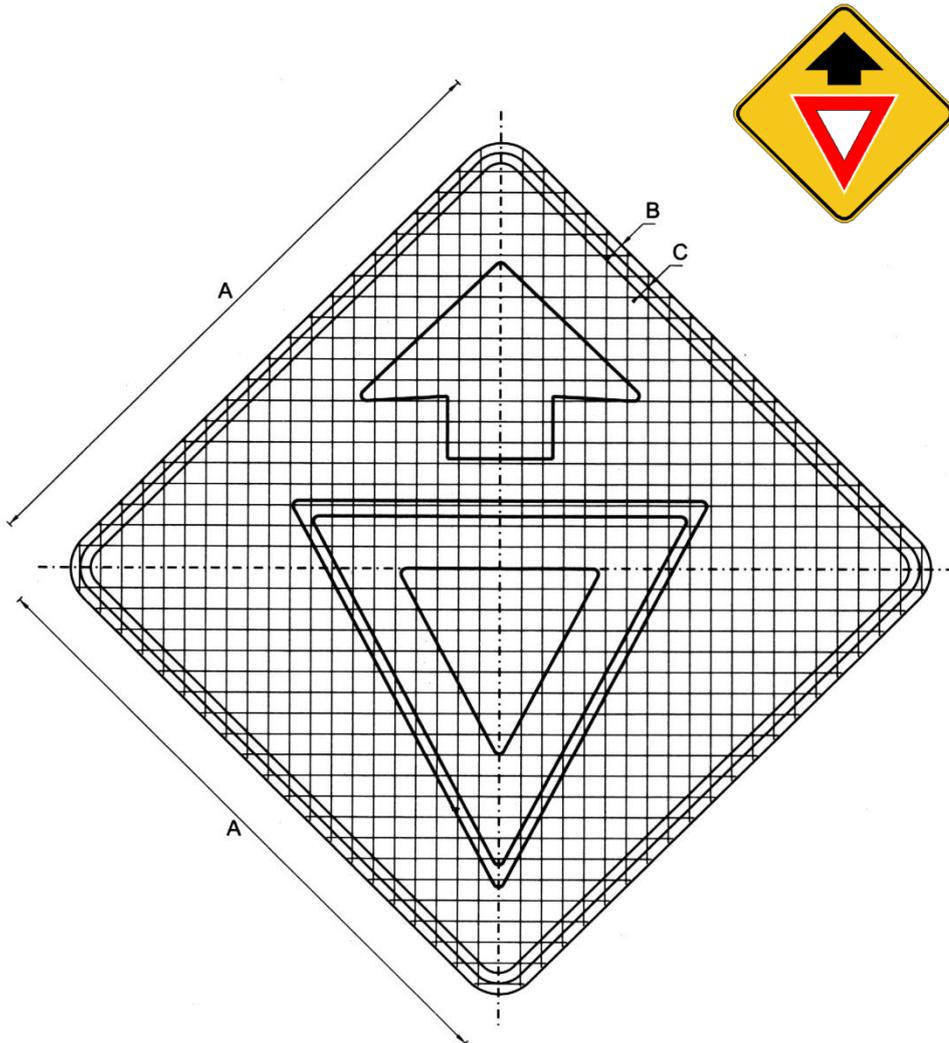
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | |
|-------|------------------|------|------|-------------|
| | A | B | C | CUADRÍCULA |
| 60,00 | 60,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 X 1,00 |
| 75,00 | 75,00 | 1,25 | 1,25 | 1,25 X 1,25 |
| 90,00 | 90,00 | 1,50 | 1,50 | 1,50 X 1,50 |

105.01.4 (g) P-69: PARADA OBLIGATORIA AL FRENTE



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | |
|-------|------------------|------|------|-------------|
| | A | B | C | CUADRÍCULA |
| 60,00 | 60,00 | 1,00 | 1,00 | 2,00 X 2,00 |
| 75,00 | 75,00 | 1,25 | 1,25 | 2,50 X 2,50 |
| 90,00 | 90,00 | 1,50 | 1,50 | 3,00 X 3,00 |

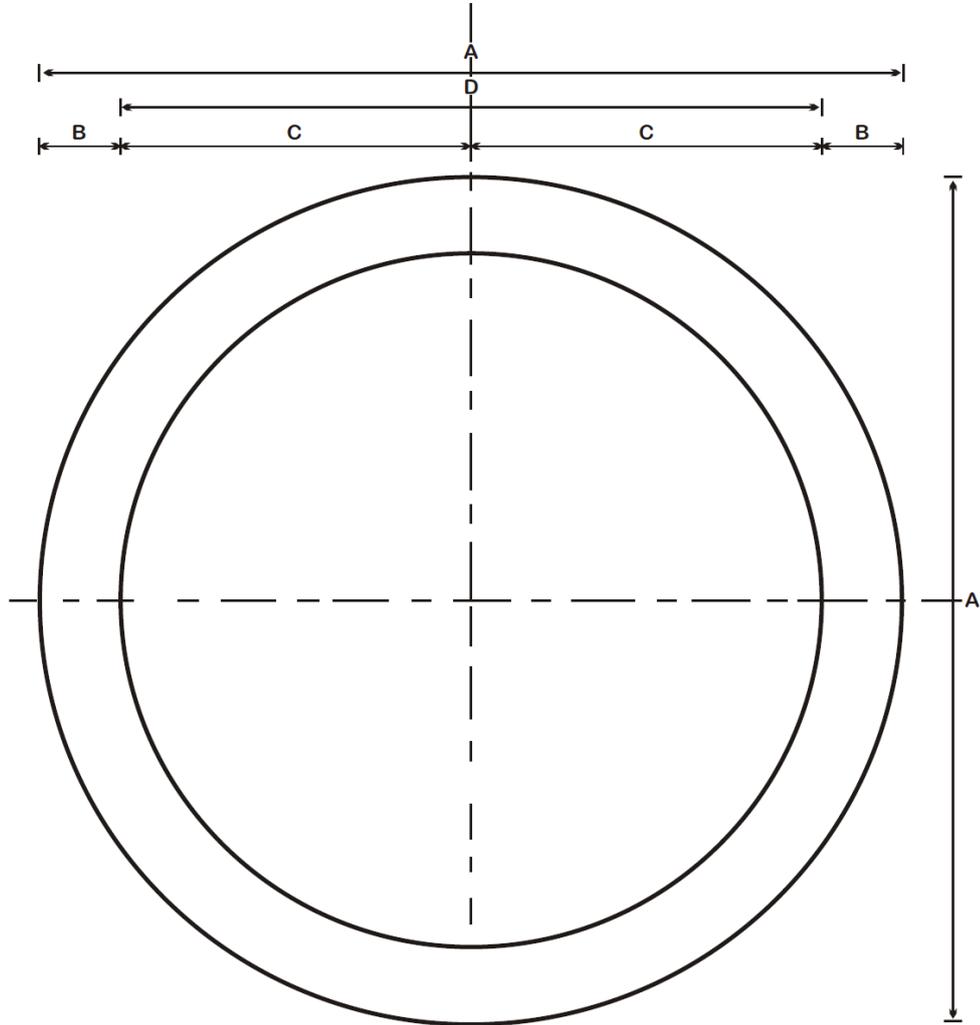
105.01.4 (h) P-70: PROXIMIDAD DE SEÑAL RESTRICTIVA (CEDA EL PASO)



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | |
|-------|------------------|------|------|-------------|
| | A | B | C | CUADRÍCULA |
| 60,00 | 60,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 X 1,00 |
| 75,00 | 75,00 | 1,25 | 1,25 | 1,25 X 1,25 |
| 90,00 | 90,00 | 1,50 | 1,50 | 1,50 X 1,50 |

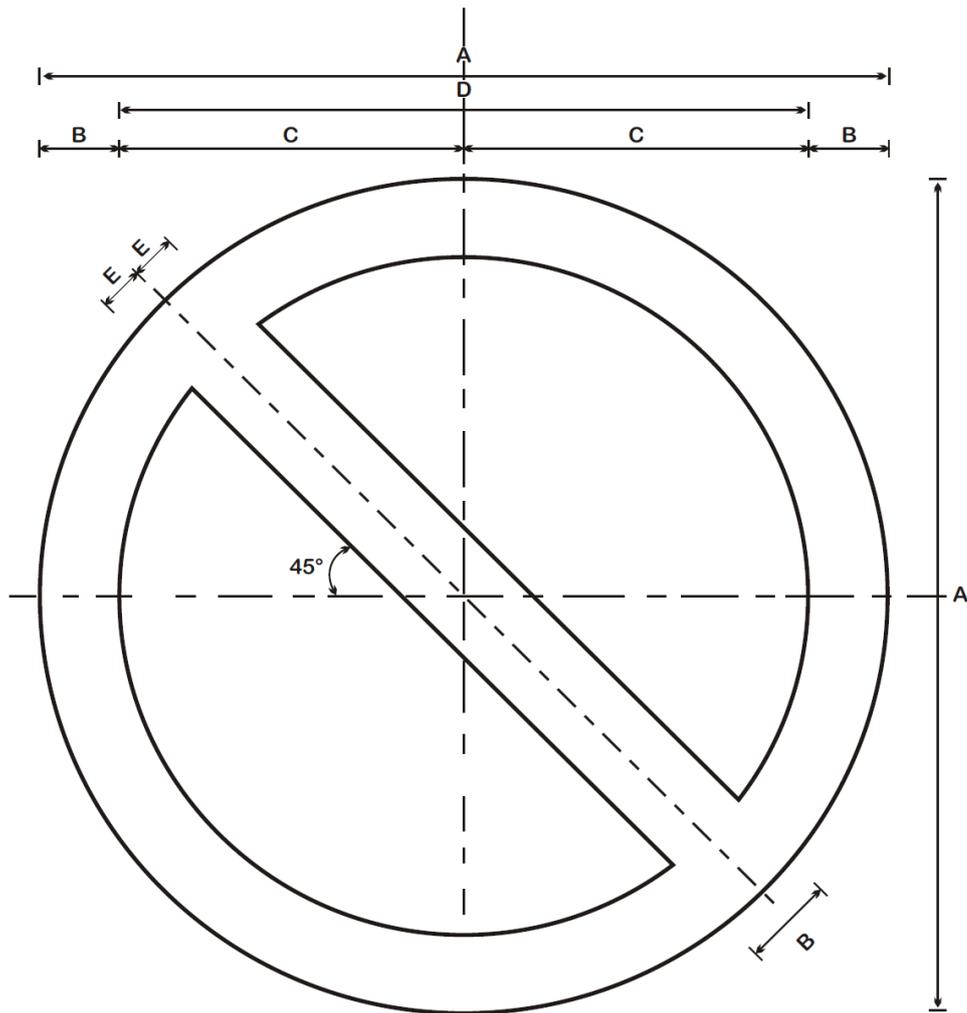
105.02 SEÑALES REGLAMENTARIAS

105.02.1 SEÑALES REGLAMENTARIAS FORMA, COLORES Y DIMENSIONES



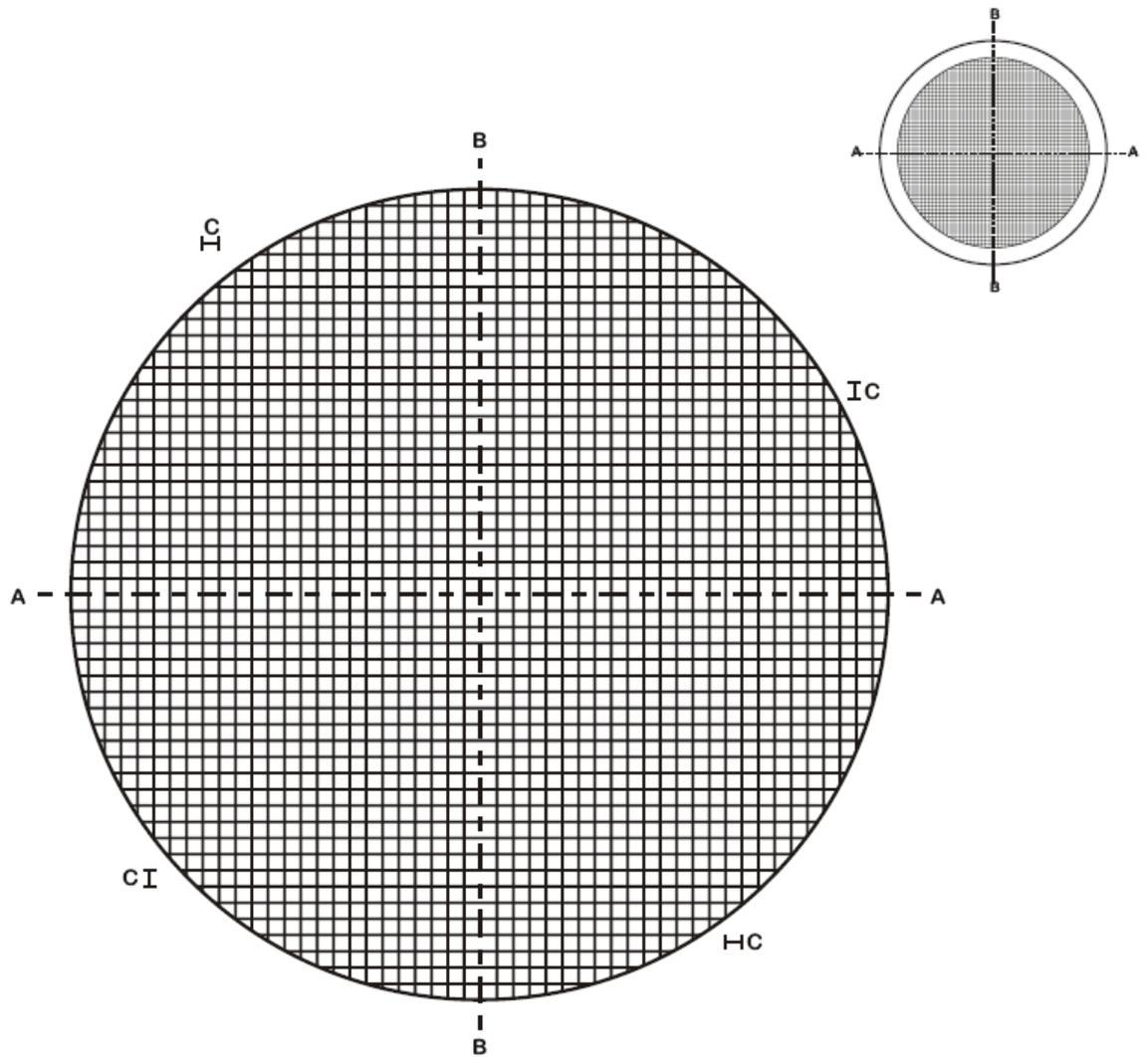
| COLOR | | SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | |
|---------------|--------|--------|------------------|-------|-------|-------|
| FONDO | BLANCO | | A | B | C | D |
| SÍMBOLO | NEGRO | 60,00 | 60,00 | 6,00 | 24,00 | 48,00 |
| ORLA | ROJO | 75,00 | 75,00 | 7,50 | 30,00 | 60,00 |
| TRAZO OBLICUO | ROJO | 90,00 | 90,00 | 9,00 | 36,00 | 72,00 |
| | | 120,00 | 12,00 | 12,00 | 48,00 | 96,00 |

105.02.2 SEÑALES REGLAMENTARIAS (PROHIBITIVAS) FORMA, COLORES Y DIMENSIONES



| COLOR | | SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | |
|---------------|--------|--------|------------------|-------|-------|-------|
| FONDO | BLANCO | | A | B | C | D |
| SÍMBOLO | NEGRO | 60,00 | 60,00 | 6,00 | 24,00 | 48,00 |
| ORLA | ROJO | 75,00 | 75,00 | 7,50 | 30,00 | 60,00 |
| TRAZO OBLICUO | ROJO | 90,00 | 90,00 | 9,00 | 36,00 | 72,00 |
| | | 120,00 | 12,00 | 12,00 | 48,00 | 96,00 |

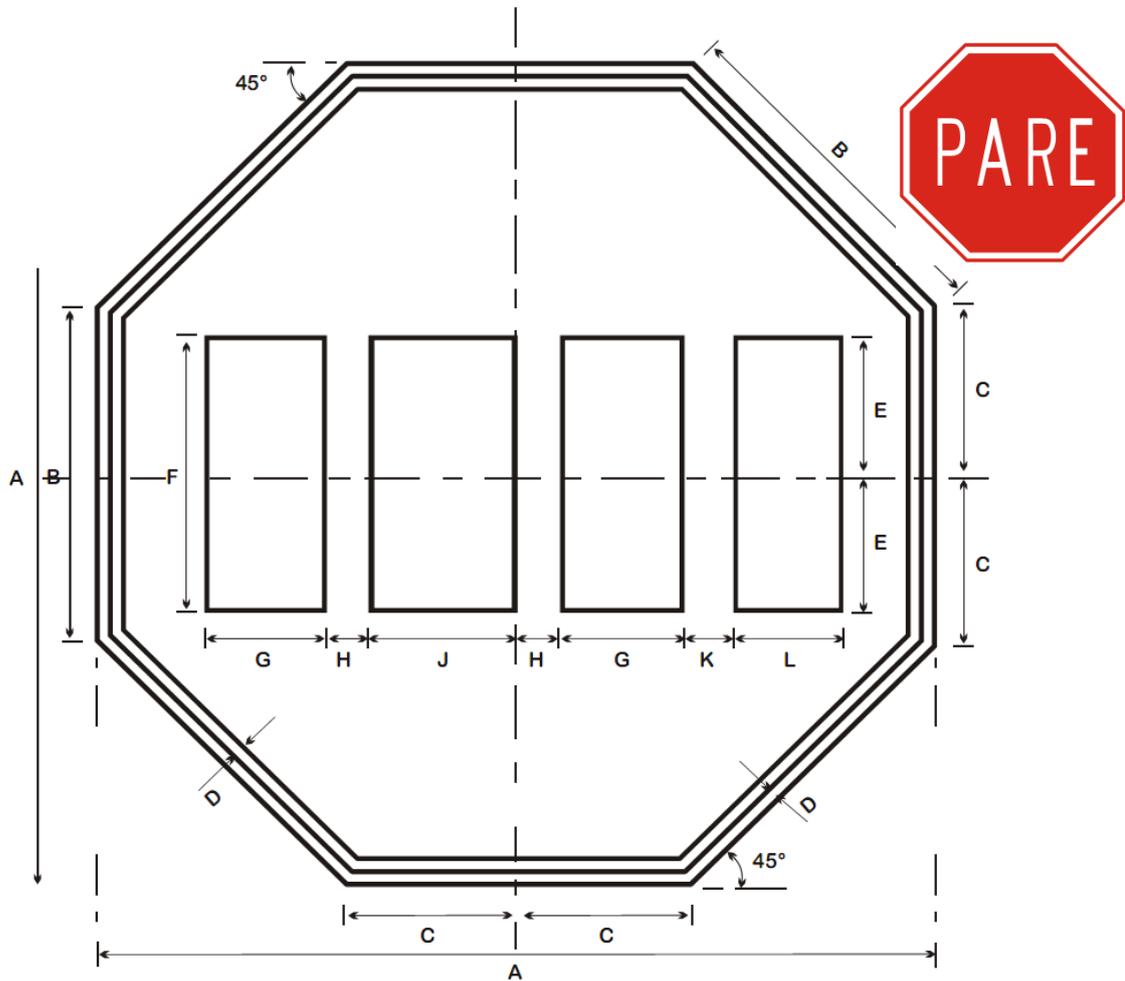
105.02.3 SEÑALES REGLAMENTARIAS DIMENSIONES DE LA CUADRÍCULA



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) |
|--------|------------------|
| | CUADRÍCULA |
| 60,00 | C = 1,00 |
| 75,00 | C = 1,25 |
| 90,00 | C = 1,50 |
| 120,00 | C = 2,00 |

105.02.4 SEÑALES REGLAMENTARIAS DE PRIORIDAD

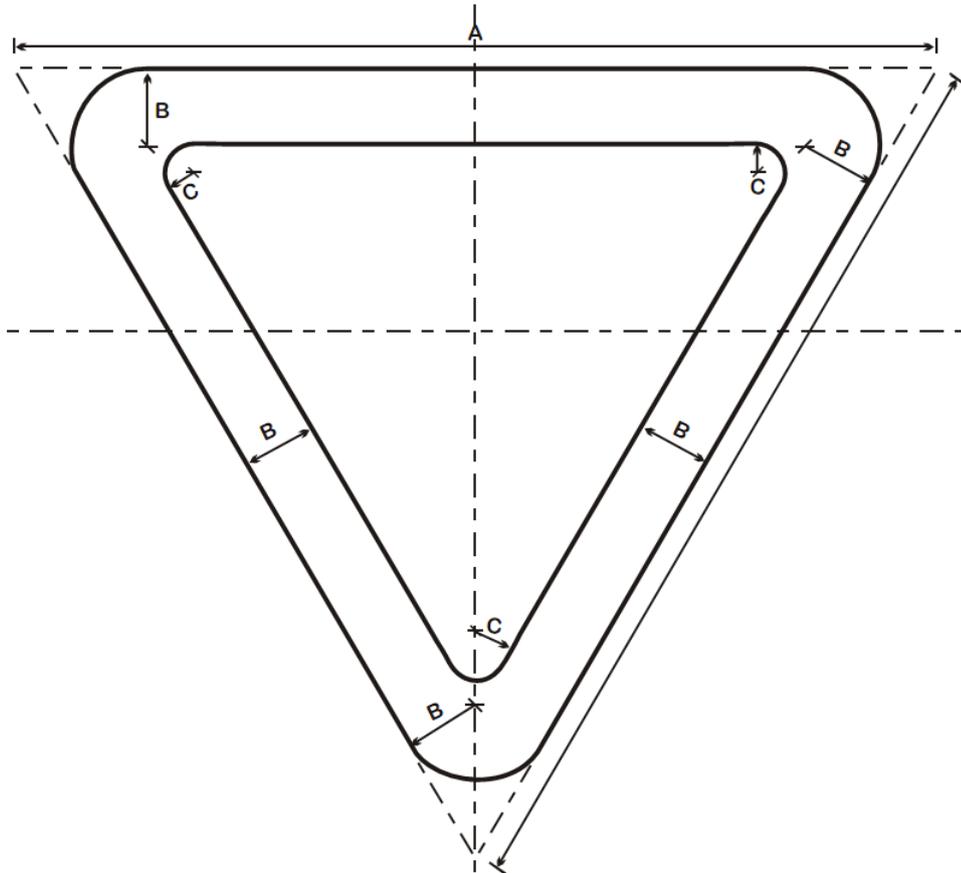
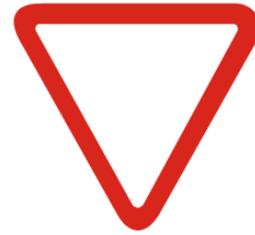
105.02.4 (a) R-01: PARE



| COLOR | | SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | |
|--------|--------|-------|------------------|-------|-------|------|
| FONDO | ROJO | | A | B | C | D |
| ORLA | BLANCO | 60,00 | 60,00 | 24,84 | 12,42 | 1,00 |
| LETRAS | BLANCO | 75,00 | 75,00 | 31,06 | 15,53 | 1,25 |
| | | 90,00 | 90,00 | 37,26 | 18,63 | 1,50 |

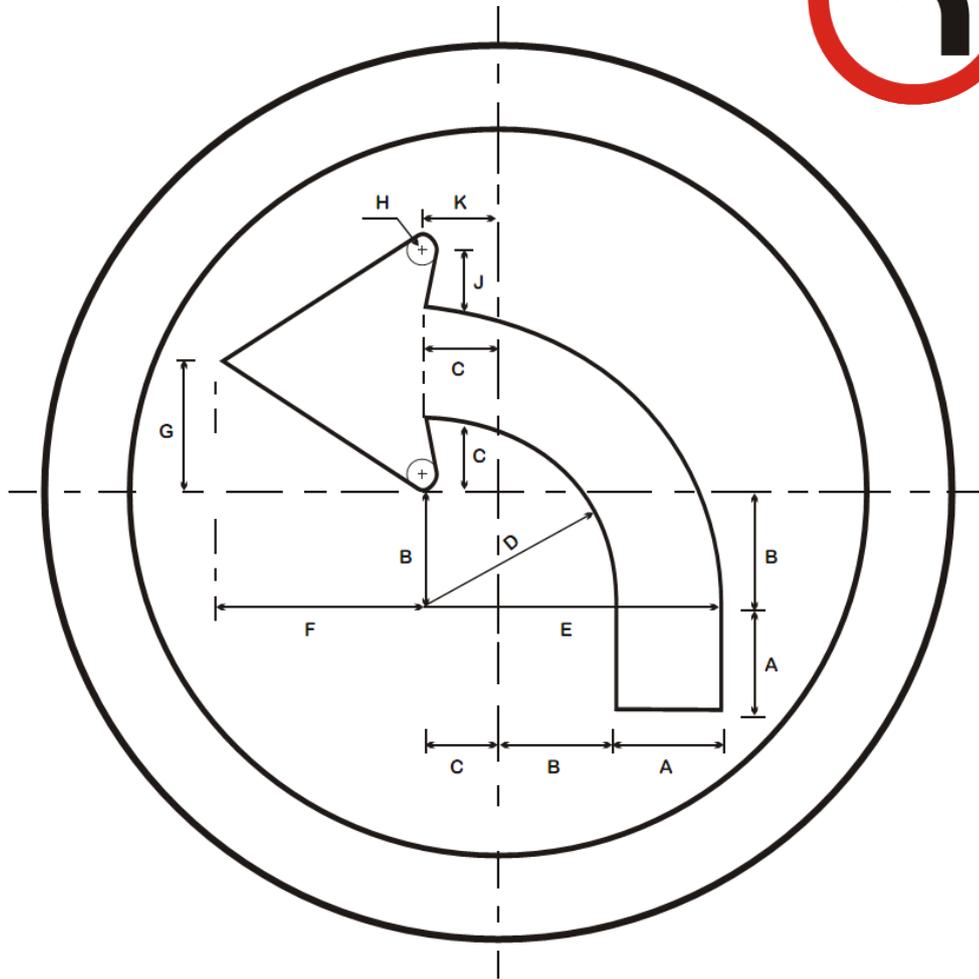
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | |
|-------|------------------|-------|-------|------|-------|------|-------|----------|
| | E | F | G | H | J | K | L | ALFABETO |
| 60,00 | 10,00 | 20,00 | 8,59 | 3,05 | 10,80 | 3,81 | 7,62 | B - 20 |
| 75,00 | 12,50 | 25,00 | 10,72 | 3,81 | 13,49 | 4,78 | 9,53 | B - 25 |
| 90,00 | 15,00 | 30,00 | 12,86 | 4,58 | 16,20 | 5,72 | 11,43 | B - 30 |

105.02.4 (b) R-02: CEDA EL PASO



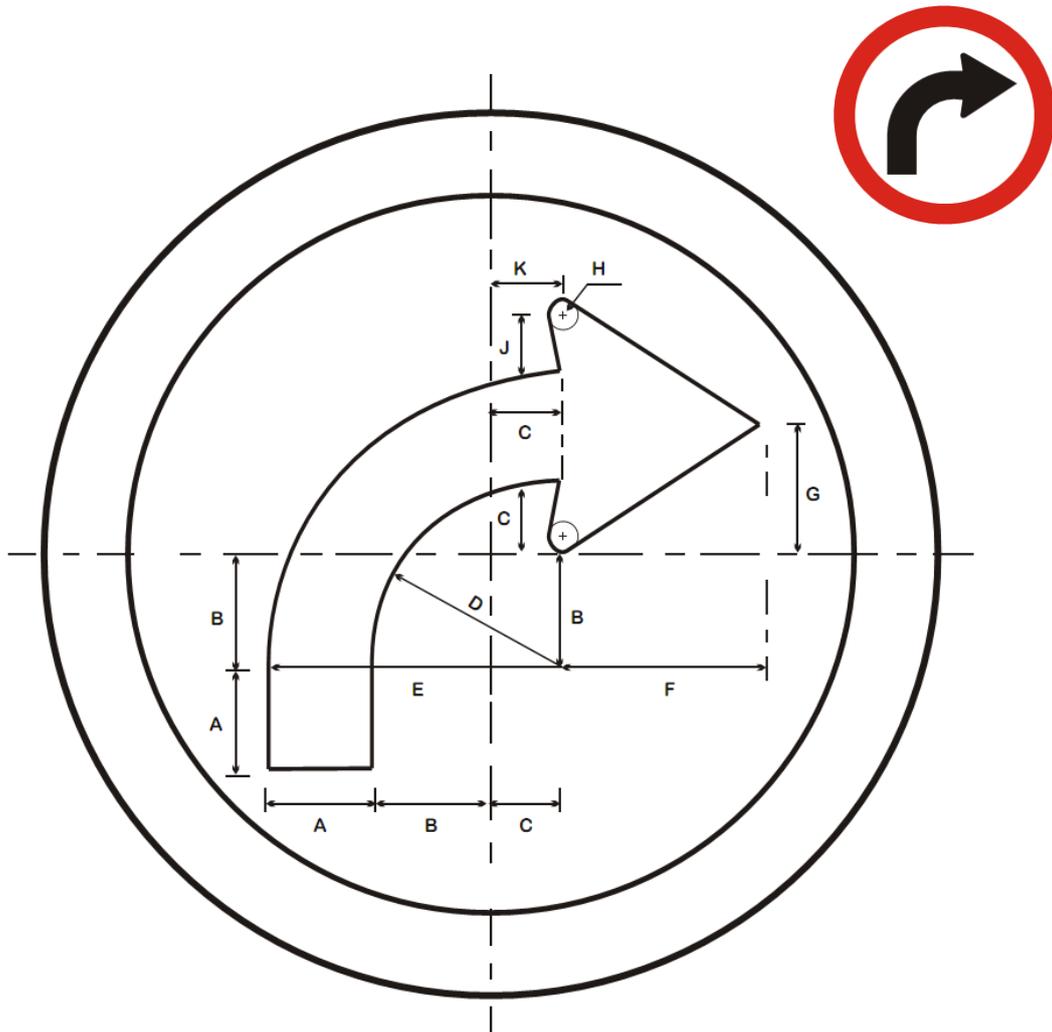
| COLOR | | SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | |
|--------|--------|-------|------------------|------|------|------|------|-------|------|----------|
| FONDO | BLANCO | | A | B | C | D | E | F | G | ALFABETO |
| ORLA | ROJO | 60,00 | 75,00 | 6,00 | 2,00 | 4,00 | 4,80 | 8,00 | 0,80 | B - 8 |
| LETRAS | NEGRO | 75,00 | 90,00 | 7,50 | 2,50 | 5,00 | 6,00 | 10,00 | 1,00 | B - 10 |
| | | 90,00 | 90,00 | 9,00 | 3,00 | 6,00 | 7,20 | 12,00 | 1,20 | B - 12 |

105.02.5 (b) R-04: GIRO A LA IZQUIERDA SOLAMENTE



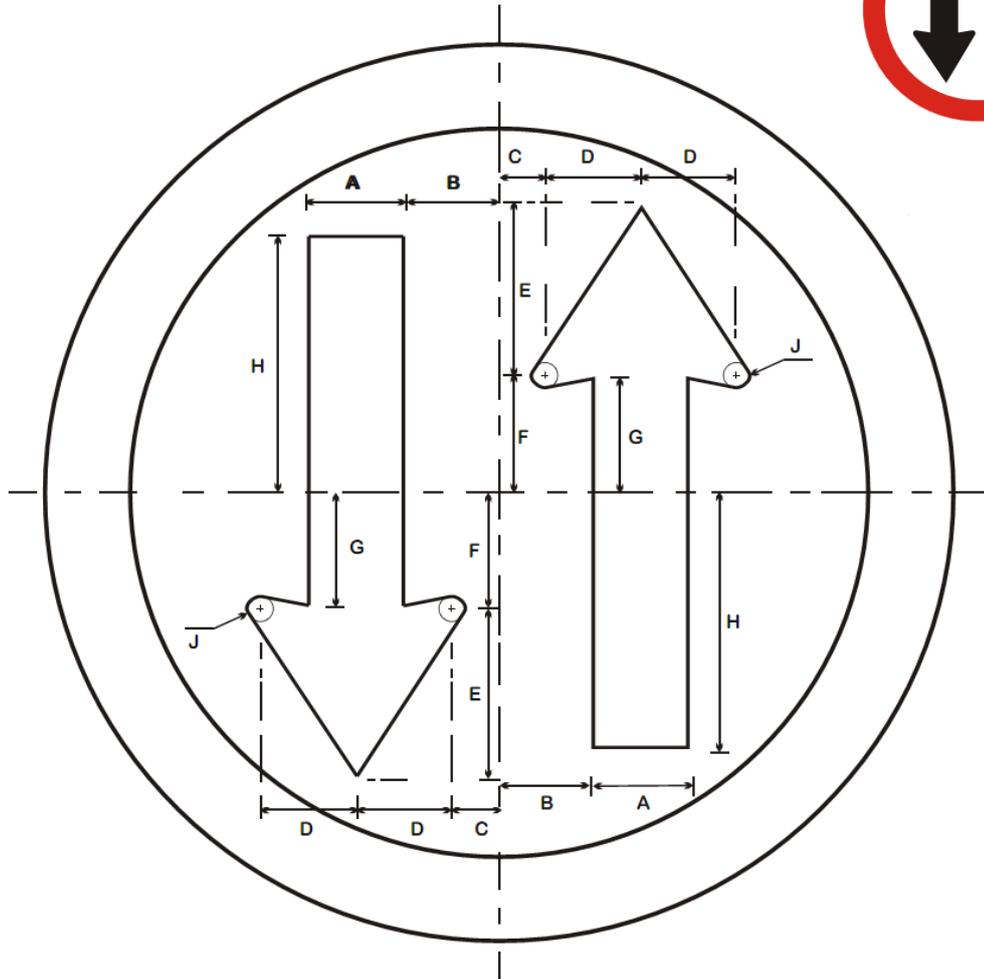
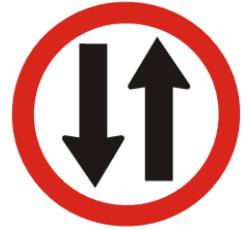
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | | |
|--------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J | K |
| 60,00 | 8,00 | 8,00 | 5,25 | 13,25 | 21,25 | 15,20 | 9,25 | 0,80 | 4,45 | 5,45 |
| 75,00 | 9,00 | 9,50 | 5,95 | 15,45 | 24,45 | 17,15 | 10,45 | 0,90 | 4,95 | 6,25 |
| 90,00 | 12,00 | 12,00 | 7,87 | 19,87 | 31,87 | 22,80 | 13,87 | 1,20 | 6,67 | 8,17 |
| 120,00 | 16,00 | 16,00 | 10,50 | 26,50 | 42,50 | 30,40 | 18,50 | 1,60 | 8,90 | 10,90 |

05.02.5 (c) R-05: GIRO A LA DERECHA SOLAMENTE



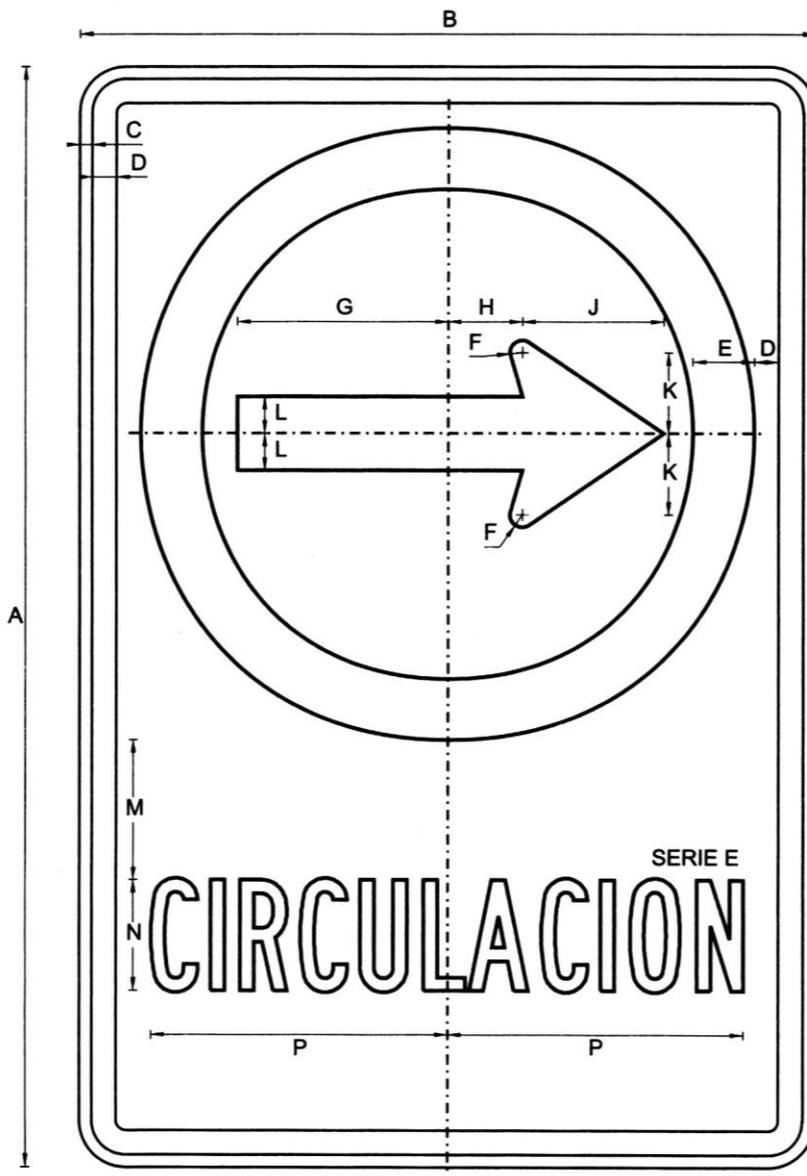
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | | |
|--------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J | K |
| 60,00 | 8,00 | 8,00 | 5,25 | 13,25 | 21,25 | 15,20 | 9,25 | 0,80 | 4,45 | 5,45 |
| 75,00 | 9,00 | 9,50 | 5,95 | 15,45 | 24,45 | 17,15 | 10,45 | 0,90 | 4,95 | 6,25 |
| 90,00 | 12,00 | 12,00 | 7,87 | 19,87 | 31,87 | 22,80 | 13,87 | 1,20 | 6,67 | 8,17 |
| 120,00 | 16,00 | 16,00 | 10,50 | 26,50 | 42,50 | 30,40 | 18,50 | 1,60 | 8,90 | 10,90 |

105.02.5 (d) R-06: DOBLE VÍA



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | |
|--------|------------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J |
| 60,00 | 6,00 | 6,00 | 2,60 | 6,40 | 11,30 | 7,50 | 7,40 | 17,00 | 0,60 |
| 75,00 | 8,00 | 7,50 | 3,05 | 8,45 | 15,00 | 9,00 | 8,80 | 21,50 | 0,80 |
| 90,00 | 9,00 | 9,00 | 3,90 | 9,60 | 16,95 | 11,25 | 11,10 | 25,50 | 0,90 |
| 120,00 | 12,00 | 12,00 | 5,20 | 12,80 | 22,60 | 15,00 | 14,80 | 34,00 | 1,20 |

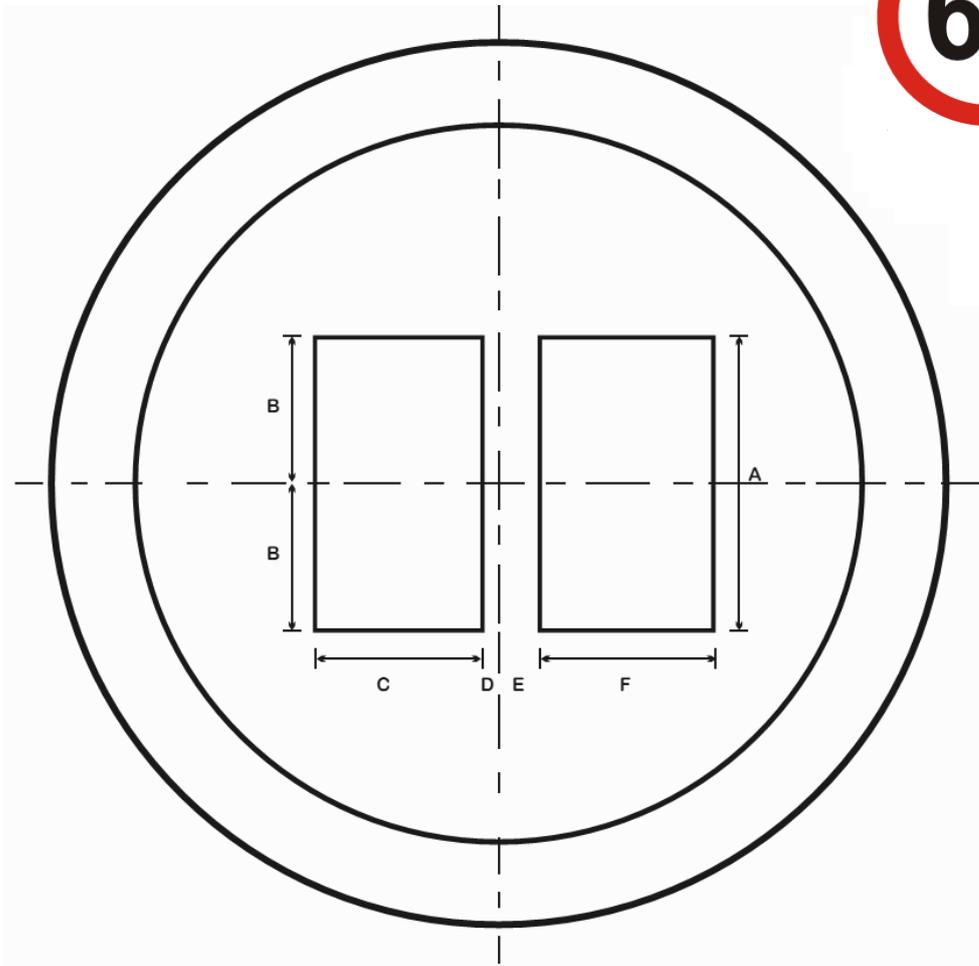
105.02.5 (e) R -03: CIRCULACIÓN OBLIGATORIA



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | |
|--------|------------------|--------|------|------|--------|------|-------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J |
| 60,00 | 90,00 | 60,00 | 1,00 | 2,00 | 55,00 | 1,01 | 17,15 | 6,05 | 11,60 |
| 75,00 | 112,50 | 75,00 | 1,30 | 2,50 | 68,80 | 1,30 | 21,40 | 7,60 | 14,50 |
| 90,00 | 135,00 | 90,00 | 1,50 | 3,00 | 82,50 | 1,50 | 25,70 | 9,10 | 17,40 |
| 120,00 | 180,00 | 120,00 | 2,00 | 4,00 | 110,00 | 2,00 | 34,30 | 12,10 | 23,20 |

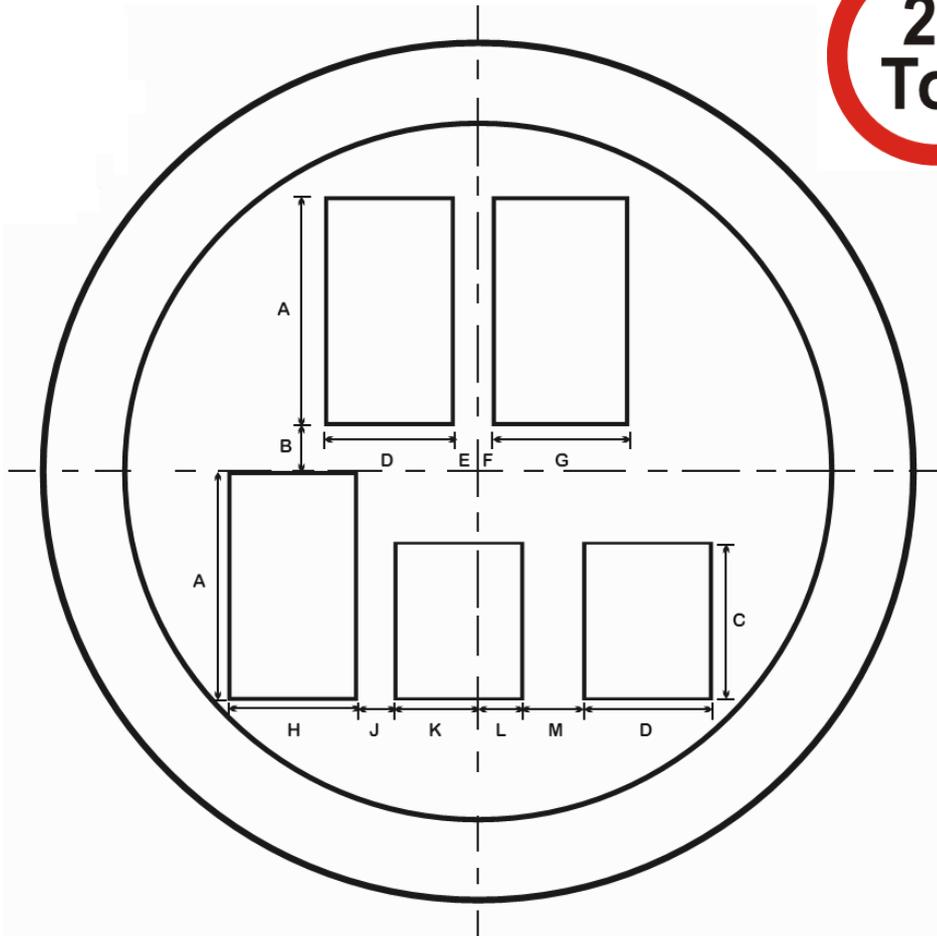
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | |
|--------|------------------|------|-------|-------|-------|
| | K | L | M | N | P |
| 60,00 | 6,64 | 3,03 | 11,50 | 9,00 | 24,16 |
| 75,00 | 8,30 | 3,80 | 14,40 | 11,30 | 30,20 |
| 90,00 | 10,00 | 4,50 | 17,30 | 13,50 | 36,20 |
| 120,00 | 13,30 | 6,10 | 23,00 | 18,00 | 48,30 |

105.02.5 (f) R-08: VELOCIDAD MÁXIMA



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | |
|--------|------------------|-------|-------|------|------|-------|----------|
| | A | B | C | D | E | F | ALFABETO |
| 60,00 | 20,00 | 10,00 | 11,13 | 2,00 | 1,40 | 11,74 | D – 25 |
| 75,00 | 25,00 | 12,50 | 13,89 | 2,50 | 3,30 | 14,68 | D – 30 |
| 90,00 | 30,00 | 15,00 | 16,69 | 3,00 | 2,10 | 17,61 | D – 37,5 |
| 120,00 | 40,00 | 20,00 | 22,26 | 4,00 | 2,80 | 23,48 | D – 50 |

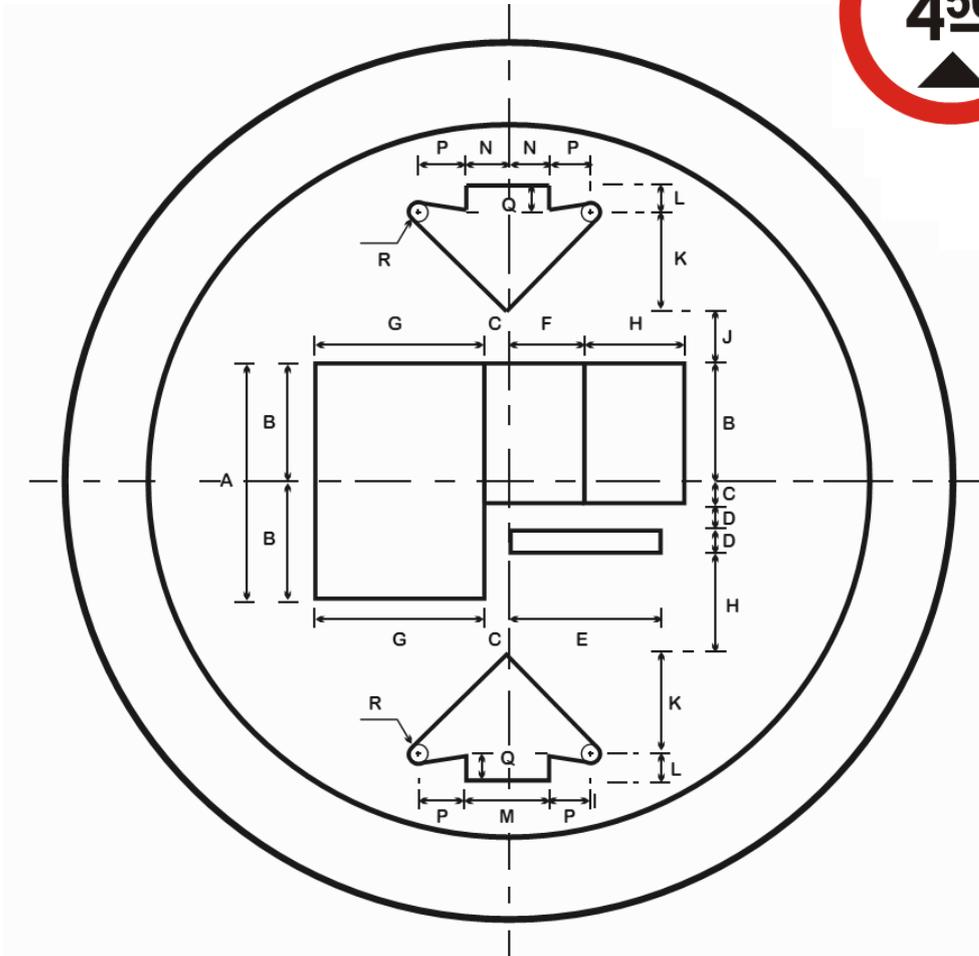
105.02.5 (g) R-09: PESO MÁXIMO TOTAL PERMITIDO



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | |
|--------|------------------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H |
| 60,00 | 15,00 | 3,00 | 10,00 | 8,33 | 1,52 | 1,05 | 8,81 | 7,62 |
| 75,00 | 20,00 | 4,00 | 13,33 | 11,13 | 2,00 | 1,40 | 11,74 | 10,16 |
| 90,00 | 22,50 | 4,50 | 15,00 | 12,50 | 2,28 | 1,57 | 13,21 | 11,43 |
| 120,00 | 30,00 | 6,00 | 20,00 | 16,66 | 3,04 | 2,10 | 17,62 | 15,24 |

| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | |
|--------|------------------|------|------|------|----------|
| | J | K | L | M | ALFABETO |
| 60,00 | 2,54 | 4,97 | 3,36 | 3,44 | C - 15 |
| 75,00 | 3,38 | 6,83 | 4,30 | 4,93 | C - 20 |
| 90,00 | 3,81 | 7,45 | 5,04 | 5,16 | C - 22,5 |
| 120,00 | 5,08 | 9,94 | 6,72 | 6,88 | C - 30 |

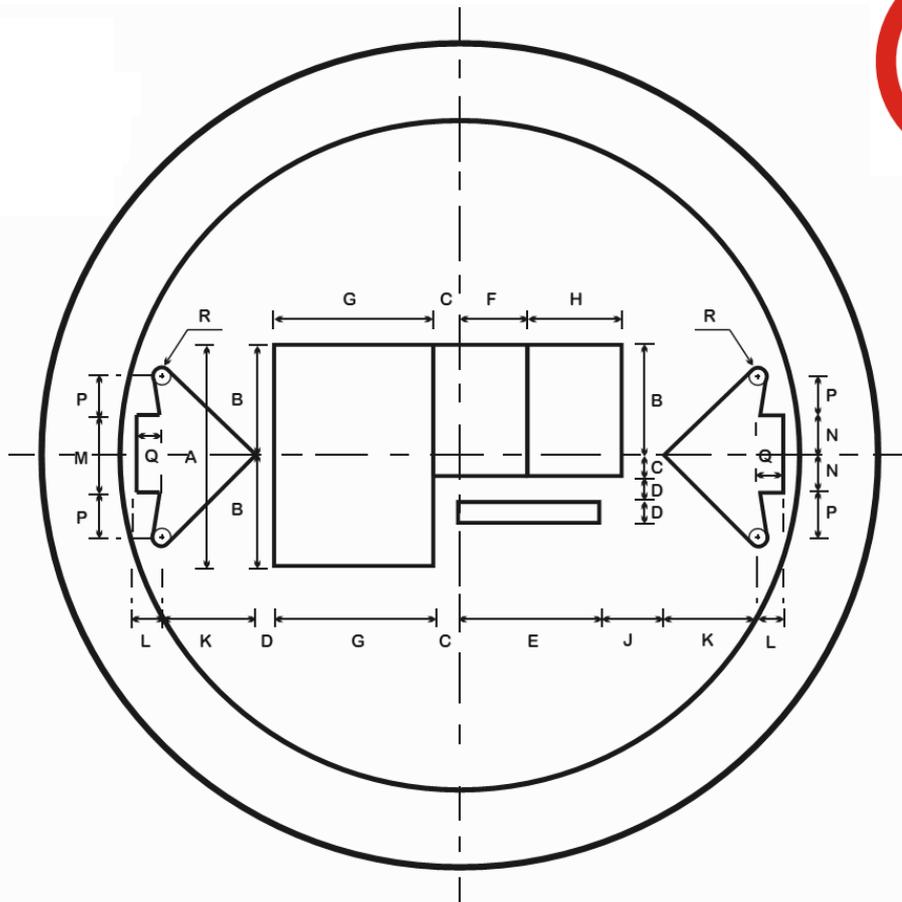
105.02.5 (h) R-10: ALTURA MÁXIMA PERMITIDA



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | | |
|--------|------------------|-------|------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J | K |
| 60,00 | 15,00 | 7,50 | 2,50 | 1,50 | 9,00 | 4,50 | 10,50 | 7,00 | 5,00 | 6,75 |
| 75,00 | 20,00 | 10,00 | 2,00 | 2,00 | 12,80 | 6,40 | 14,00 | 8,40 | 4,40 | 8,40 |
| 90,00 | 22,50 | 11,25 | 3,75 | 2,25 | 13,50 | 6,75 | 15,75 | 10,50 | 7,50 | 10,12 |
| 120,00 | 30,00 | 15,00 | 5,00 | 3,00 | 18,00 | 9,00 | 21,00 | 14,00 | 10,00 | 13,50 |

| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | |
|--------|------------------|-------|------|------|------|------|-------------------|
| | A | B | C | D | E | F | ALFABETO |
| 60,00 | 1,55 | 6,00 | 3,00 | 3,40 | 1,50 | 0,60 | C – 15 (C - 10) |
| 75,00 | 2,20 | 7,00 | 3,50 | 3,85 | 2,00 | 0,70 | C – 20 (C – 12,5) |
| 90,00 | 2,32 | 9,00 | 4,50 | 5,10 | 2,25 | 0,90 | C – 22,5 (C – 15) |
| 120,00 | 3,10 | 12,00 | 6,00 | 6,80 | 3,00 | 1,20 | C – 30 (C – 15) |

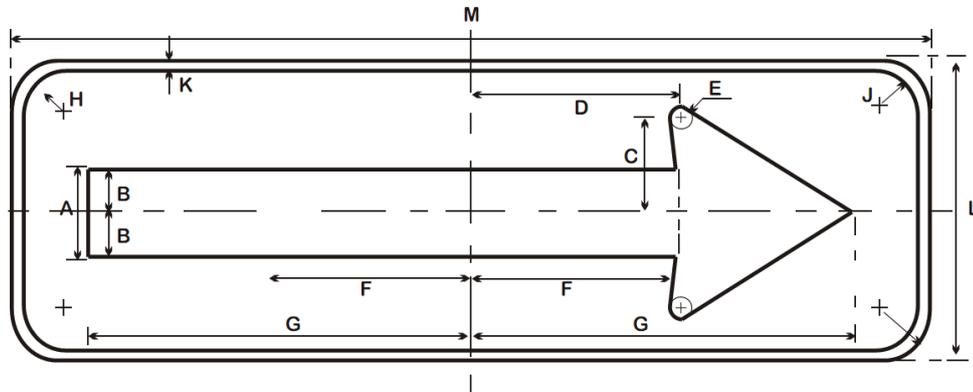
105.02.5 (i) R-11: ANCHO MÁXIMO PERMITIDO



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | | |
|--------|------------------|-------|------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J | K |
| 60,00 | 15,00 | 7,50 | 2,50 | 1,50 | 9,00 | 4,50 | 10,50 | 7,00 | 5,50 | 6,75 |
| 75,00 | 18,80 | 9,40 | 3,10 | 1,90 | 11,30 | 5,60 | 13,10 | 8,80 | 6,90 | 8,40 |
| 90,00 | 22,50 | 11,30 | 3,80 | 2,30 | 13,50 | 6,80 | 15,80 | 10,50 | 8,30 | 10,10 |
| 120,00 | 30,00 | 15,00 | 5,00 | 3,00 | 18,00 | 9,00 | 21,00 | 14,00 | 11,00 | 13,50 |

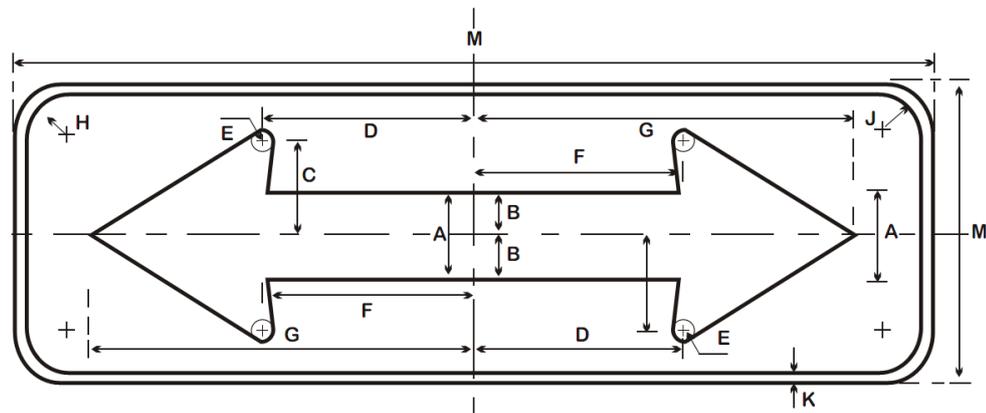
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | ALFABETO |
|--------|------------------|-------|------|------|------|------|---------------|----------|
| | L | M | N | P | Q | R | | |
| 60,00 | 1,55 | 6,00 | 3,00 | 3,40 | 1,50 | 0,60 | C-15 (C-10) | |
| 75,00 | 1,90 | 7,50 | 3,80 | 4,30 | 1,90 | 0,80 | C-19 (C-12,5) | |
| 90,00 | 2,30 | 9,00 | 4,50 | 5,10 | 2,30 | 0,90 | C-22,5 (C-15) | |
| 120,00 | 3,10 | 12,00 | 6,00 | 6,80 | 3,00 | 1,20 | C-30 (C-20) | |

105.02.5 (j) R-12: SENTIDO ÚNICO DE CIRCULACIÓN



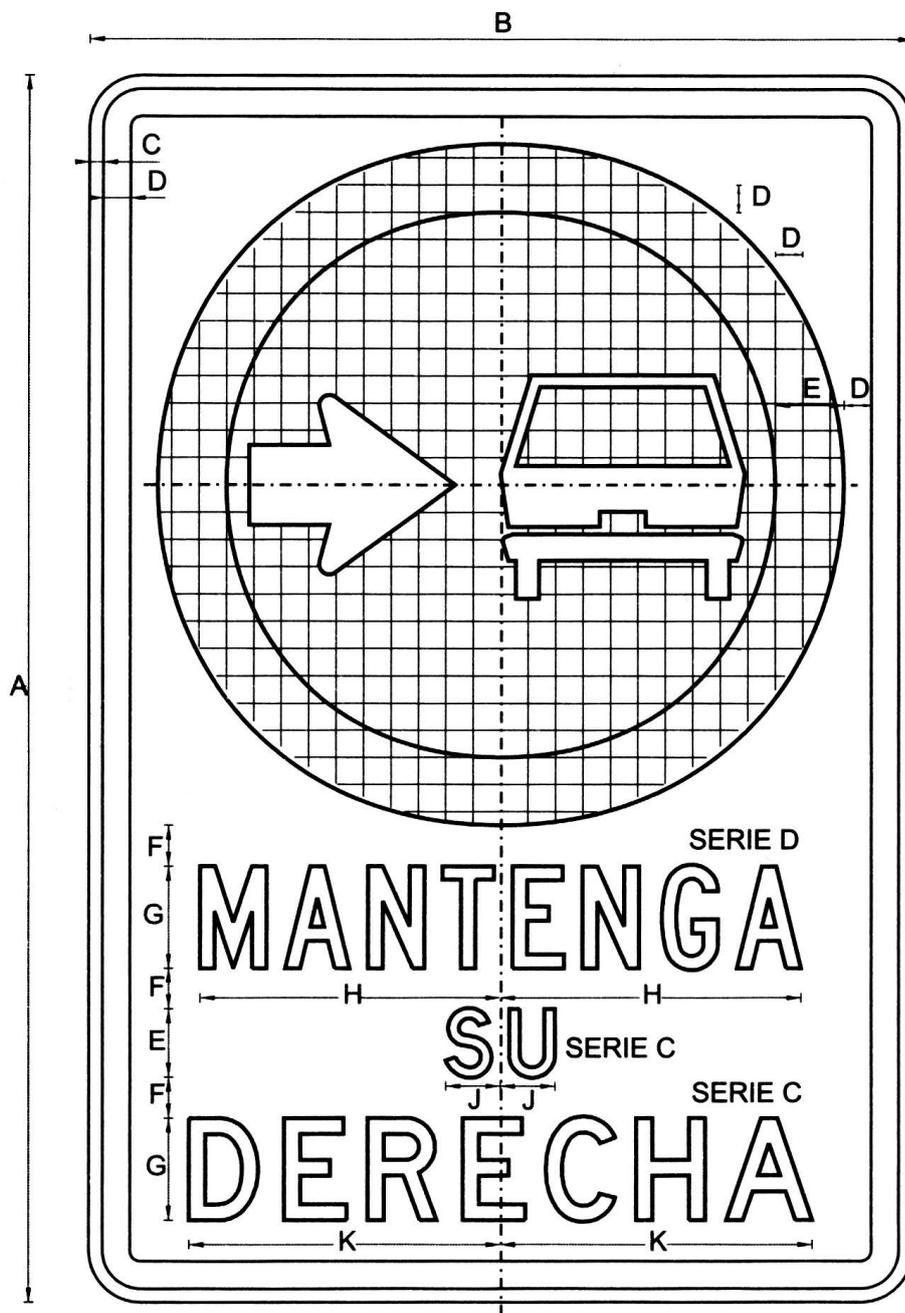
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | | | | |
|-------|------------------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|------|------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J | K | L | M |
| 75,00 | 8,00 | 4,00 | 8,45 | 16,00 | 0,80 | 15,85 | 31,00 | 3,00 | 4,00 | 1,00 | 25,00 | 75,00 |
| 90,00 | 10,00 | 5,00 | 10,55 | 20,00 | 1,00 | 19,75 | 38,75 | 3,75 | 5,00 | 1,25 | 30,00 | 90,00 |

105.02.5 (k) R-13: SENTIDO DE CIRCULACIÓN DOBLE



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | | | | |
|-------|------------------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|------|------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J | K | L | M |
| 75,00 | 8,00 | 4,00 | 8,45 | 16,00 | 0,80 | 15,85 | 31,00 | 3,00 | 4,00 | 1,00 | 25,00 | 75,00 |
| 90,00 | 10,00 | 5,00 | 10,55 | 20,00 | 1,00 | 19,75 | 38,75 | 3,75 | 5,00 | 1,25 | 30,00 | 90,00 |

105.02.5 (I) R-14: MANTENGA SU DERECHA



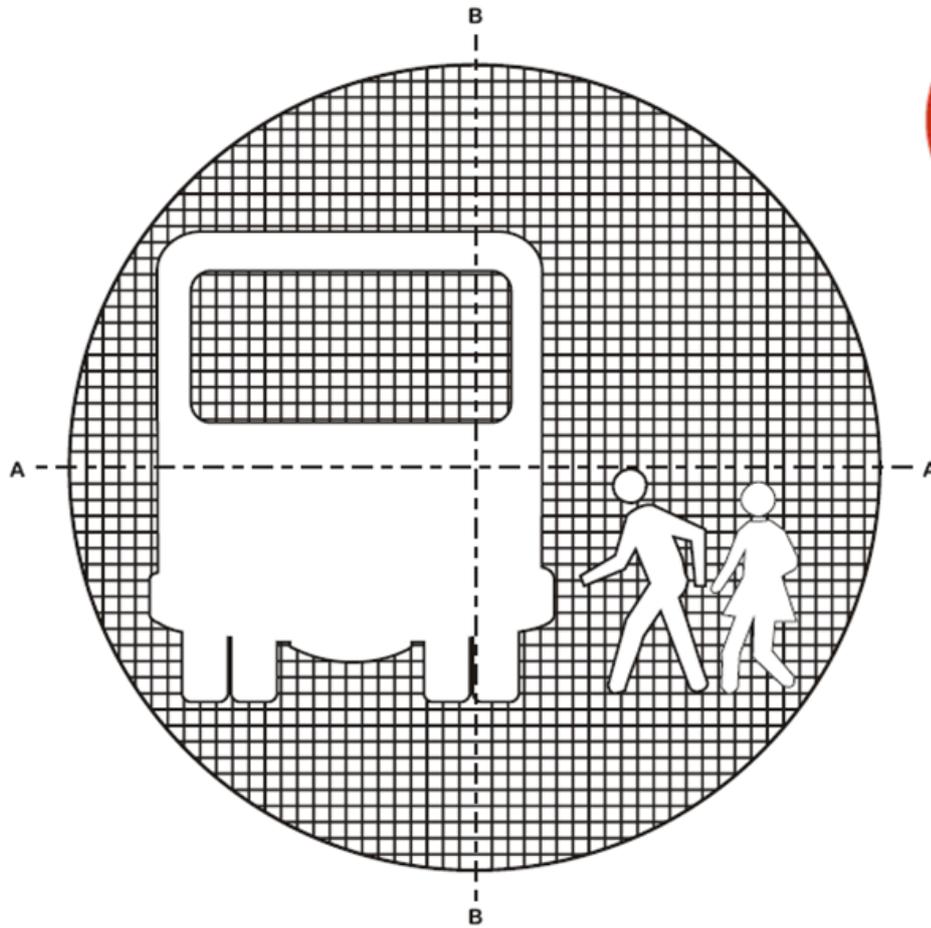
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | | | |
|--------|------------------|--------|------|------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J | K | L |
| 60,00 | 90,00 | 60,00 | 1,00 | 2,00 | 5,00 | 3,00 | 7,50 | 21,89 | 3,99 | 22,71 | 5,00 |
| 75,00 | 112,50 | 75,00 | 1,30 | 2,50 | 6,30 | 3,80 | 9,40 | 27,40 | 5,00 | 28,40 | 6,30 |
| 90,00 | 135,00 | 90,00 | 1,50 | 3,00 | 7,50 | 4,50 | 11,30 | 32,80 | 6,00 | 34,10 | 7,50 |
| 120,00 | 180,00 | 120,00 | 2,00 | 4,00 | 10,00 | 6,00 | 15,00 | 43,80 | 8,00 | 45,40 | 10,00 |

105.02.5 (m) R-15: CAMIONES A LA DERECHA



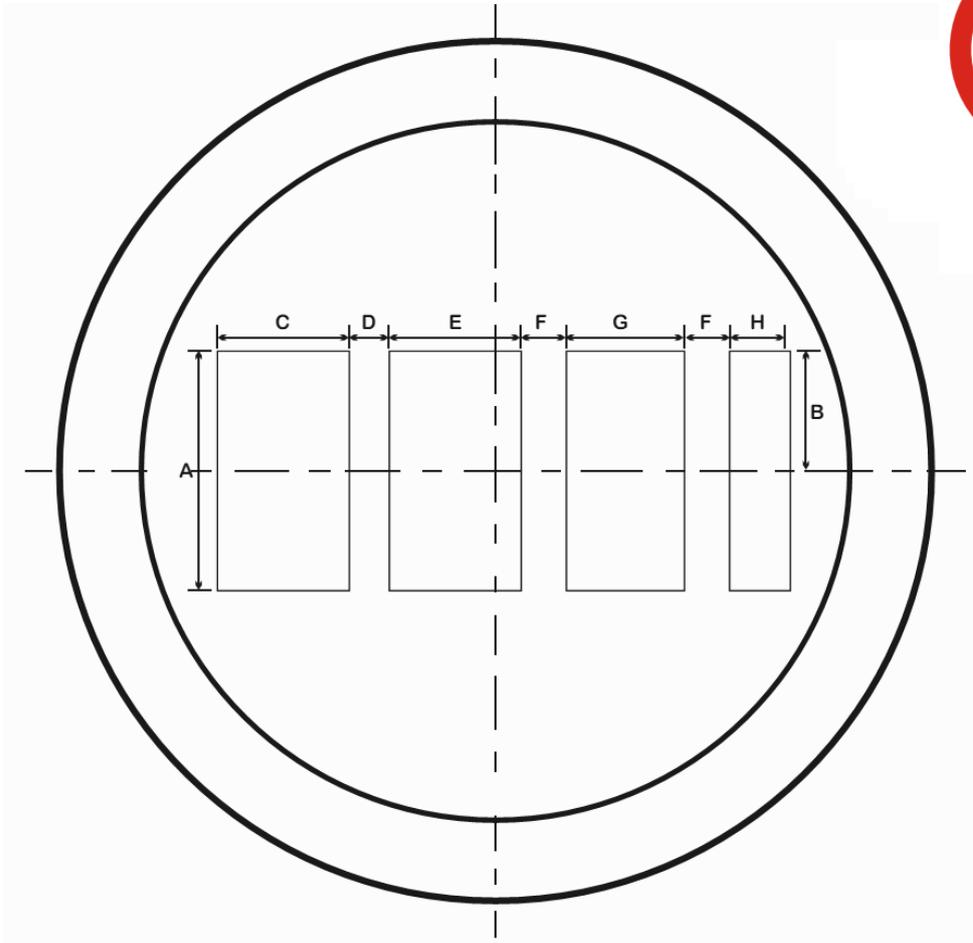
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | |
|--------|------------------|--------|------|------|-------|------|-------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J |
| 60,00 | 90,00 | 60,00 | 1,00 | 2,00 | 5,00 | 3,50 | 9,00 | 23,85 | 24,30 |
| 75,00 | 112,50 | 75,00 | 1,30 | 2,50 | 6,30 | 4,40 | 11,30 | 29,80 | 30,40 |
| 90,00 | 135,00 | 90,00 | 1,50 | 3,00 | 7,50 | 5,30 | 13,50 | 35,80 | 36,50 |
| 120,00 | 180,00 | 120,00 | 2,00 | 4,00 | 10,00 | 7,00 | 18,00 | 47,70 | 48,60 |

105.02.5 (n) R-16: PARADA DE ÓMNIBUS



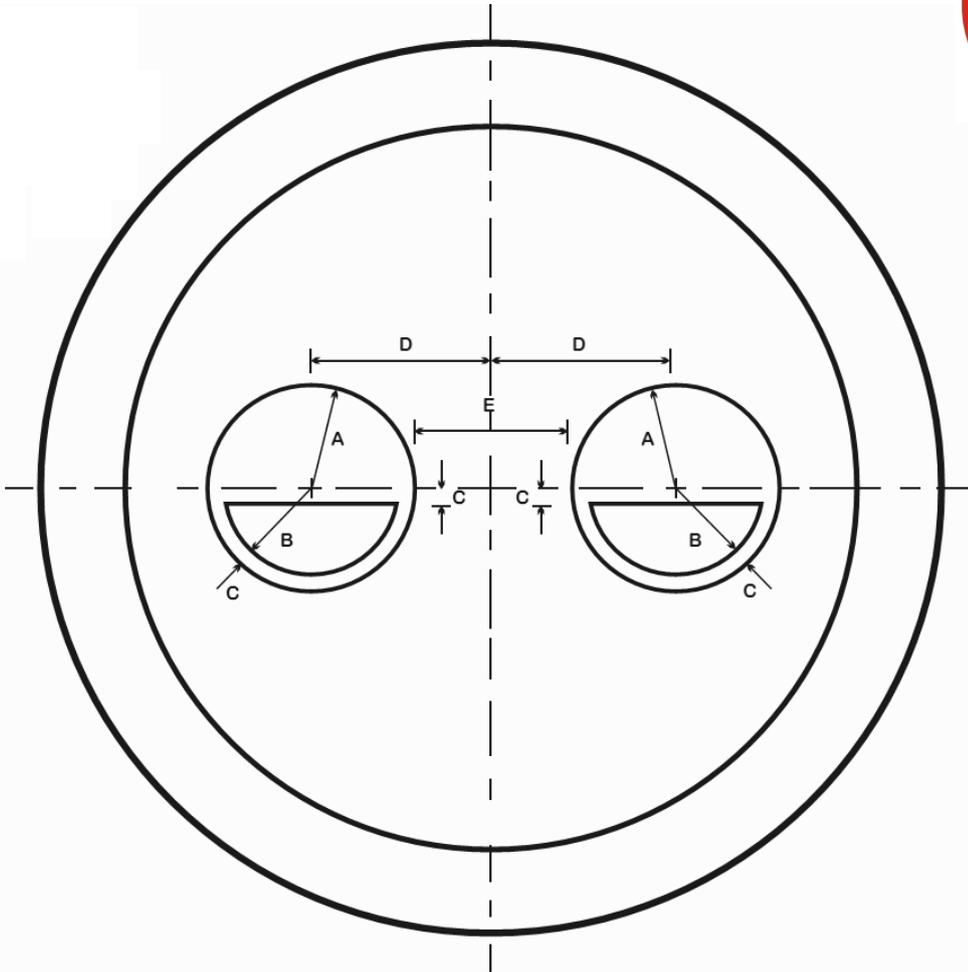
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | |
|-------|------------------|------|------|-------------|
| | A | B | C | CUADRÍCULA |
| 60,00 | 60,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 X 1,00 |
| 75,00 | 75,00 | 1,25 | 1,25 | 1,25 X 1,25 |
| 90,00 | 90,00 | 1,50 | 1,50 | 1,50 X 1,50 |

105.02.5 (o) R-17: PARADA DE TAXIS



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | |
|-------|------------------|-------|------|------|------|------|------|------|----------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | ALFABETO |
| 60,00 | 20,00 | 10,00 | 7,62 | 1,27 | 8,59 | 3,81 | 9,37 | 2,54 | B - 20 |

105.02.5 (p) R-18: CIRCULACIÓN CON LUCES BAJAS



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | |
|--------|------------------|-------|------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E |
| 60.00 | 7.50 | 6.50 | 1.00 | 12.50 | 10.00 |
| 75.00 | 8.50 | 7.00 | 1.50 | 15.00 | 13.00 |
| 90.00 | 11.25 | 9.75 | 1.50 | 18.75 | 15.00 |
| 120.00 | 15.00 | 13.00 | 2.00 | 25.00 | 20.00 |

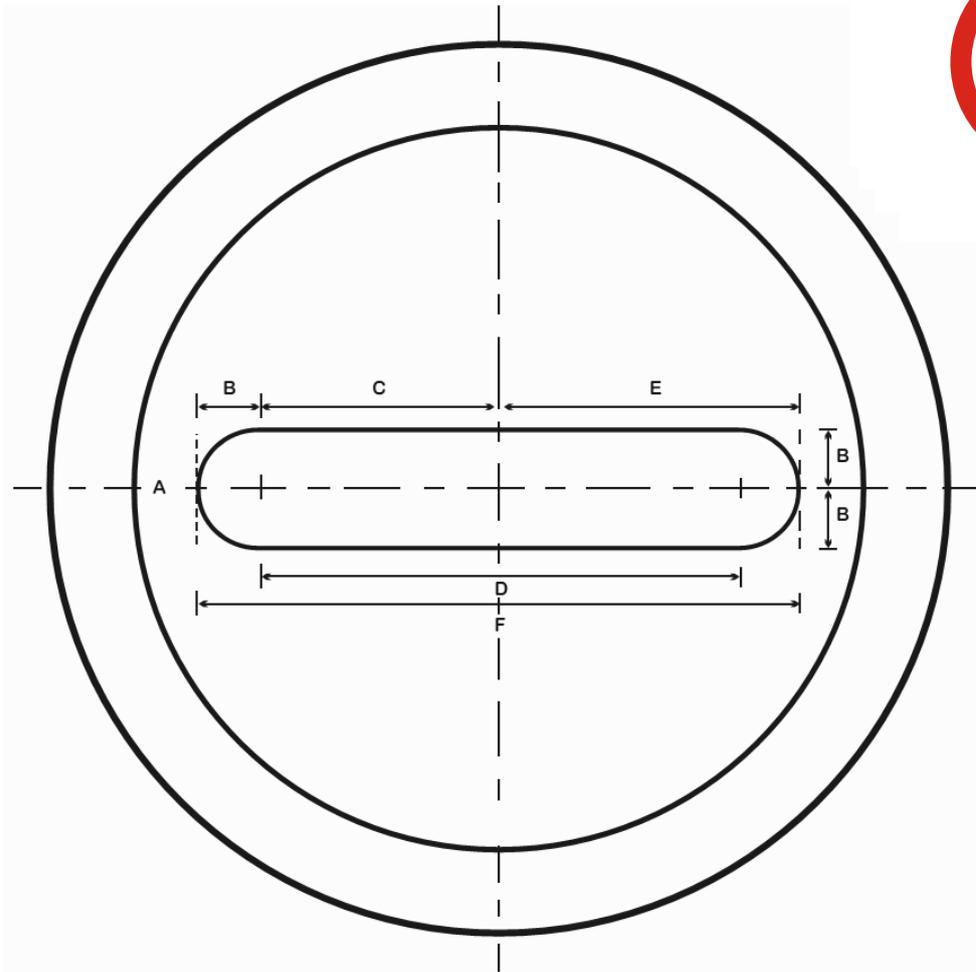
105.02.5 (q) R-19: PESO MÁXIMO POR EJE



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | | |
|--------|------------------|--------|------|------|-------|------|------|------|-------|--------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J | K |
| 60,00 | 90,00 | 60,00 | 1,00 | 2,00 | 5,00 | 0,50 | 1,67 | 4,33 | 11,00 | 62,50 |
| 75,00 | 112,50 | 75,00 | 1,30 | 2,50 | 6,30 | 0,60 | 2,10 | 5,40 | 13,80 | 78,10 |
| 90,00 | 135,00 | 90,00 | 1,50 | 3,00 | 7,50 | 0,80 | 2,50 | 6,50 | 16,50 | 93,80 |
| 120,00 | 180,00 | 120,00 | 2,00 | 4,00 | 10,00 | 1,00 | 3,30 | 8,70 | 22,00 | 125,00 |

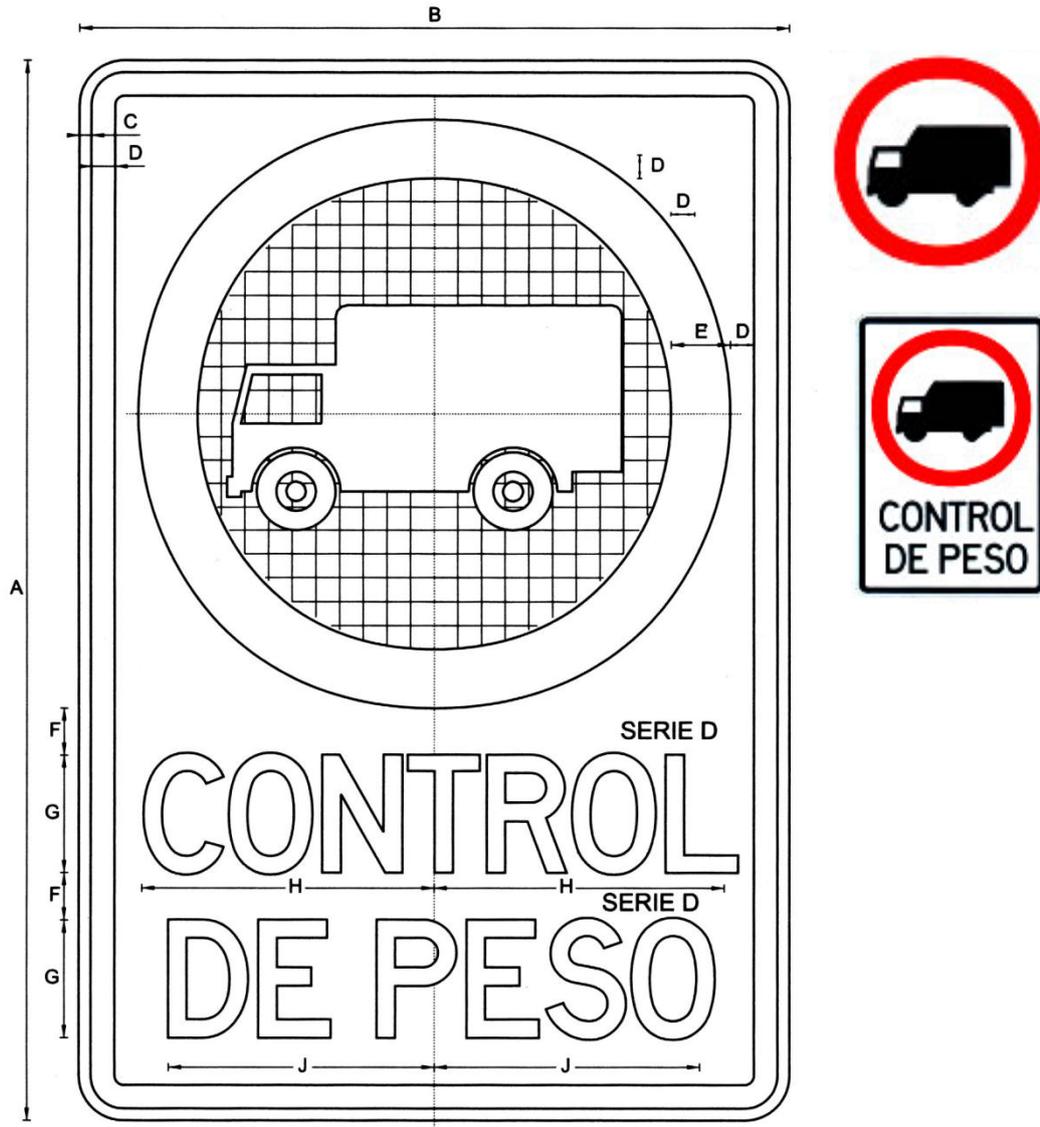
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | |
|--------|------------------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| | L | M | N | P | Q | R | S | T | U |
| 60,00 | 3,50 | 5,50 | 7,50 | 12,27 | 3,00 | 14,51 | 22,13 | 14,33 | 5,00 |
| 75,00 | 4,40 | 6,90 | 9,40 | 15,30 | 3,80 | 18,10 | 27,70 | 17,90 | 6,30 |
| 90,00 | 5,30 | 8,30 | 11,30 | 18,40 | 4,50 | 21,80 | 33,20 | 21,50 | 7,50 |
| 120,00 | 7,00 | 11,00 | 15,00 | 24,50 | 6,00 | 29,00 | 44,30 | 28,70 | 10,00 |

105.02.5 (r) R-20: RETÉN



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | |
|--------|------------------|------|-------|-------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F |
| 60,00 | 8,00 | 4,00 | 16,00 | 32,00 | 20,00 | 40,00 |
| 75,00 | 10,00 | 5,00 | 20,00 | 40,00 | 25,00 | 50,00 |
| 90,00 | 12,00 | 6,00 | 24,00 | 48,00 | 30,00 | 60,00 |
| 120,00 | 16,00 | 8,00 | 32,00 | 64,00 | 40,00 | 80,00 |

105.02.5 (s) R-21: CONTROL DE PESO



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | |
|-------|------------------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J |
| 60,00 | 90,00 | 60,00 | 1,00 | 2,00 | 5,00 | 4,00 | 10,00 | 24,55 | 22,45 |
| 75,00 | 112,50 | 75,00 | 1,30 | 2,50 | 6,30 | 5,00 | 12,50 | 30,70 | 28,10 |
| 90,00 | 135,00 | 90,00 | 1,50 | 3,00 | 7,50 | 6,00 | 15,00 | 36,80 | 33,70 |

105.02.5 (t) R-22: PERMITIDO ESTACIONAR



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | |
|-------|------------------|-------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J |
| 60,00 | 90,00 | 60,00 | 1,00 | 2,00 | 5,00 | 6,00 | 3,50 | 10,17 | 6,67 |
| 75,00 | 112,50 | 75,00 | 1,30 | 2,50 | 6,30 | 7,50 | 4,40 | 12,70 | 8,30 |
| 90,00 | 135,00 | 90,00 | 1,50 | 3,00 | 7,50 | 9,00 | 5,30 | 15,30 | 10,00 |

| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | |
|-------|------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|
| | K | L | M | N | P | Q | R | S |
| 60,00 | 5,33 | 3,00 | 6,50 | 7,50 | 23,74 | 24,16 | 23,68 | 5,00 |
| 75,00 | 6,70 | 3,80 | 8,10 | 9,40 | 29,70 | 30,20 | 29,60 | 6,30 |
| 90,00 | 8,00 | 4,50 | 9,80 | 11,30 | 35,60 | 36,20 | 35,50 | 7,50 |

105.02.6 SEÑALES REGLAMENTARIAS DE PROHIBICIÓN

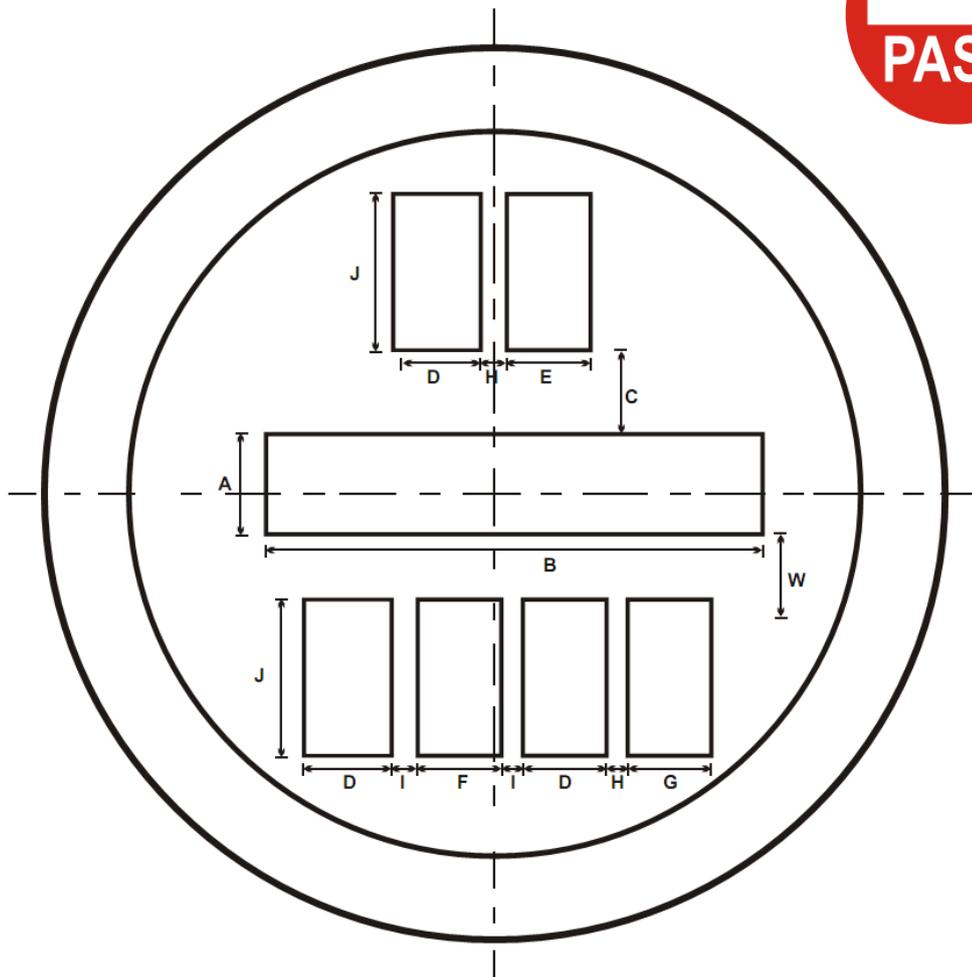
105.02.6 (a) R-23: DIRECCIÓN PROHIBIDA



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | | |
|-------|------------------|-------|------|------|------|-------|-------|------|------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J | K |
| 60,00 | 90,00 | 60,00 | 1,00 | 2,00 | 5,00 | 6,70 | 12,95 | 5,87 | 6,05 | 7,10 |
| 75,00 | 112,50 | 75,00 | 1,30 | 2,50 | 6,30 | 8,40 | 16,20 | 7,30 | 7,60 | 8,90 |
| 90,00 | 135,00 | 90,00 | 1,50 | 3,00 | 7,50 | 10,10 | 19,40 | 8,80 | 9,10 | 10,70 |

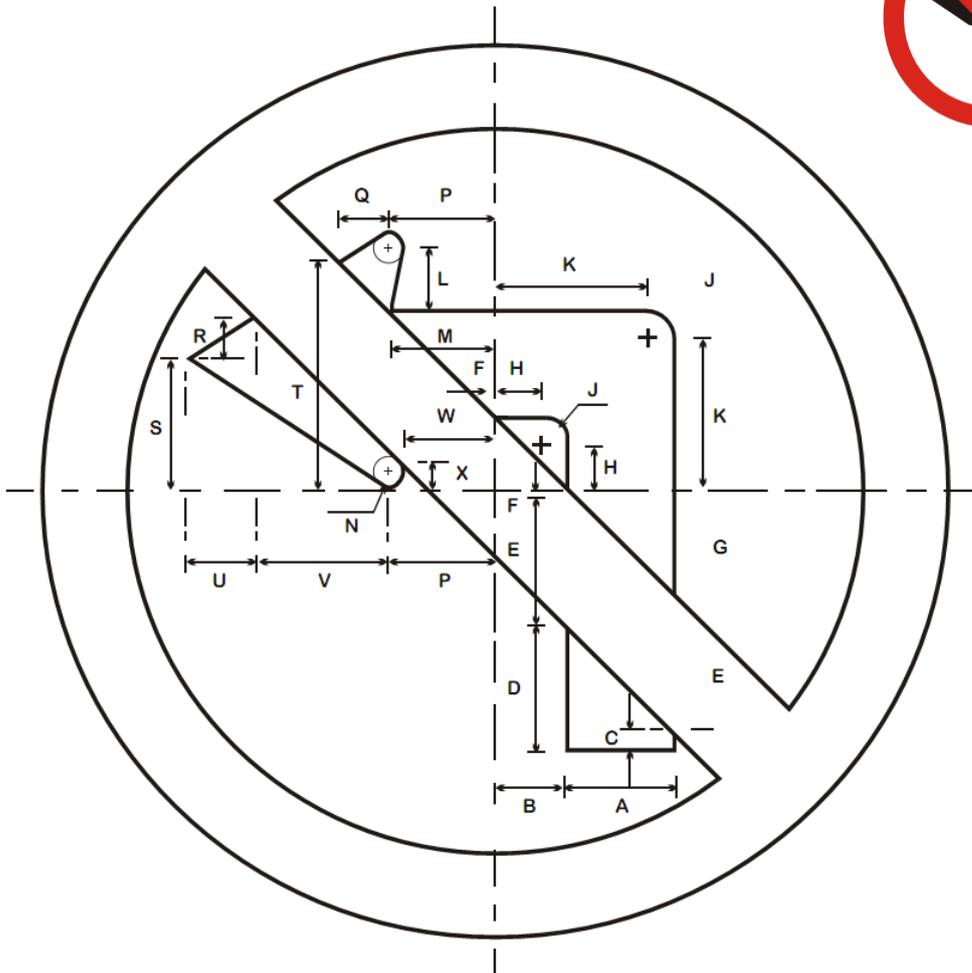
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | |
|-------|------------------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|------|
| | L | M | N | P | Q | R | S | T | U |
| 60,00 | 3,74 | 17,48 | 6,72 | 3,36 | 3,50 | 10,00 | 23,90 | 17,40 | 5,00 |
| 75,00 | 4,70 | 21,90 | 8,40 | 4,20 | 4,40 | 12,50 | 29,90 | 21,80 | 6,30 |
| 90,00 | 5,60 | 26,20 | 10,10 | 5,00 | 5,30 | 15,00 | 35,90 | 26,10 | 7,50 |

105.02.6 (b) R-24: CONTRAMANO



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | | | |
|--------|------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|----------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | ALFABETO |
| 60,00 | 10,00 | 54,00 | 6,00 | 6,93 | 7,34 | 7,93 | 6,35 | 2,67 | 2,13 | 12,50 | C – 12,5 |
| 75,00 | 12,50 | 67,50 | 7,50 | 8,70 | 9,20 | 9,90 | 7,90 | 3,30 | 2,70 | 15,60 | C – 16,0 |
| 90,00 | 15,00 | 81,00 | 9,00 | 10,40 | 11,00 | 11,90 | 9,50 | 4,00 | 3,20 | 18,80 | C – 19,0 |
| 120,00 | 20,00 | 108,00 | 12,00 | 13,90 | 14,70 | 15,90 | 12,70 | 5,30 | 4,30 | 25,00 | C – 25,0 |

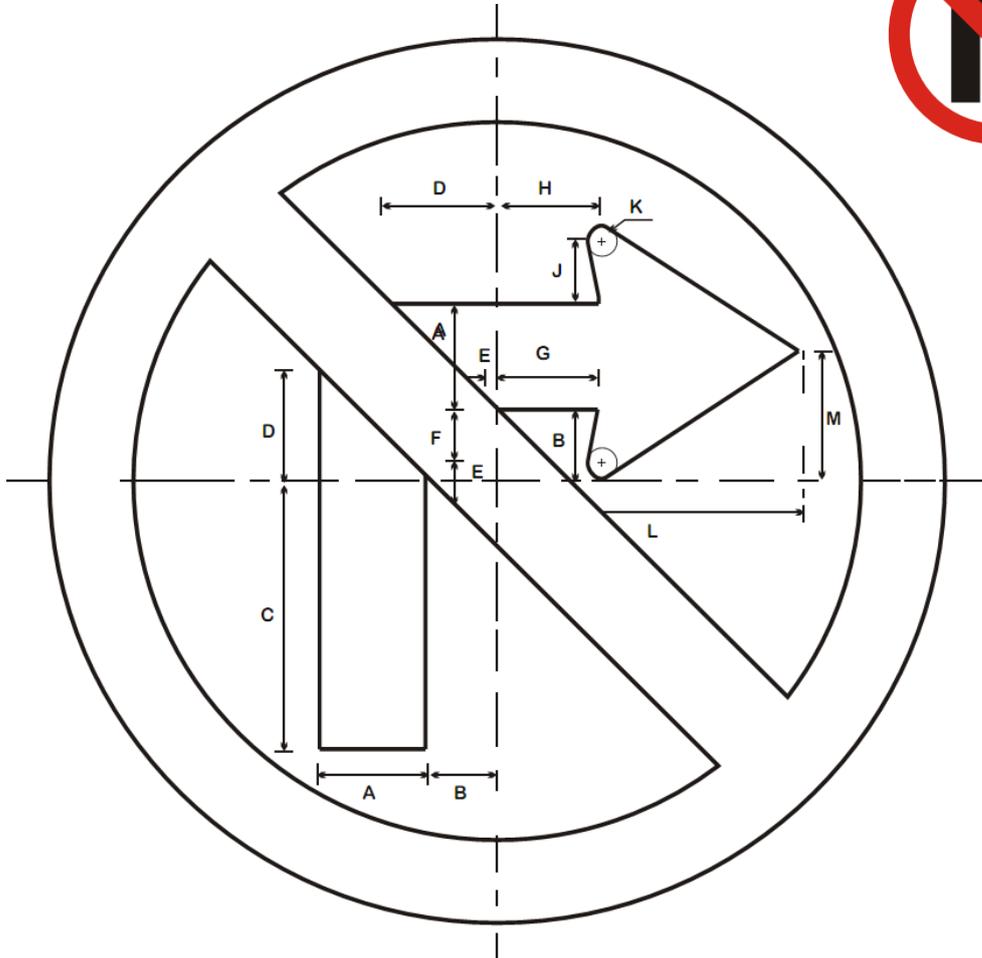
105.02.6 (c) R-25: PROHIBIDO GIRAR A LA IZQUIERDA



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | | | |
|--------|------------------|-------|------|-------|-------|------|-------|------|------|-------|------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J | K | L |
| 60,00 | 8,00 | 5,25 | 0,60 | 6,50 | 8,50 | 1,00 | 8,90 | 3,75 | 1,50 | 11,75 | 4,45 |
| 75,00 | 9,00 | 5,85 | 1,60 | 10,50 | 10,60 | 0,60 | 9,50 | 3,85 | 2,00 | 12,85 | 4,95 |
| 90,00 | 12,00 | 7,87 | 0,90 | 9,75 | 12,75 | 1,50 | 13,35 | 5,62 | 2,25 | 17,62 | 6,67 |
| 120,00 | 16,00 | 10,50 | 1,20 | 13,00 | 17,00 | 2,00 | 17,8 | 7,5 | 3,00 | 23,50 | 8,90 |

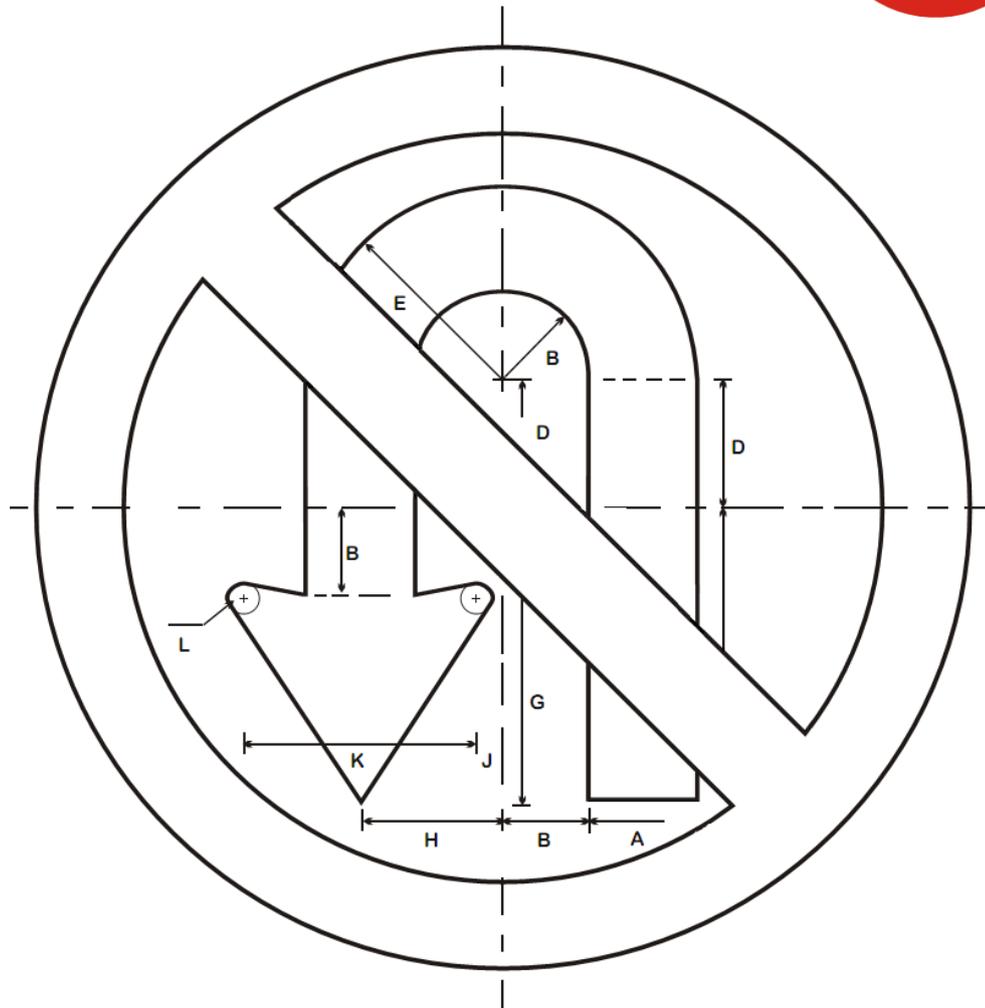
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | | | |
|--------|------------------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|
| | M | N | P | Q | R | S | T | U | V | W | X |
| 60,00 | 5,80 | 0,80 | 6,00 | 6,70 | 2,90 | 9,25 | 15,40 | 4,60 | 10,40 | 5,30 | 1,00 |
| 75,00 | 8,10 | 0,90 | 8,40 | 4,45 | 3,65 | 10,35 | 18,00 | 6,00 | 10,85 | 7,75 | 2,30 |
| 90,00 | 8,70 | 1,20 | 9,00 | 10,05 | 4,35 | 13,87 | 23,10 | 6,90 | 15,60 | 7,95 | 1,50 |
| 120,00 | 11,60 | 1,60 | 12,00 | 13,40 | 5,80 | 18,50 | 30,80 | 9,20 | 20,8 | 10,60 | 2,00 |

105.02.6 (d) R-26: PROHIBIDO GIRAR A LA DERECHA



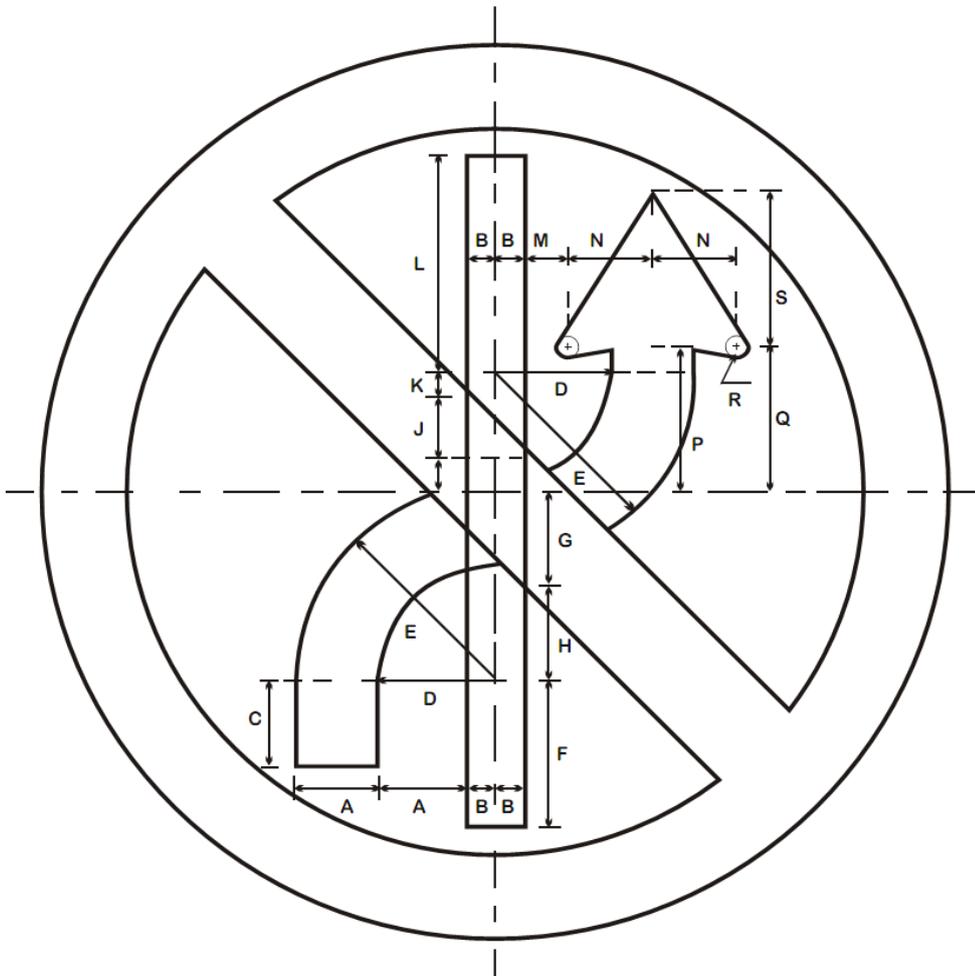
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | | | | |
|--------|------------------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J | K | L | M |
| 60,00 | 8,00 | 5,25 | 16,50 | 9,00 | 1,00 | 4,25 | 5,55 | 5,75 | 4,45 | 0,80 | 20,75 | 9,25 |
| 75,00 | 9,00 | 5,85 | 22,50 | 9,50 | 0,50 | 5,35 | 8,15 | 8,45 | 4,95 | 0,90 | 25,30 | 10,35 |
| 90,00 | 12,00 | 7,87 | 24,75 | 13,50 | 1,50 | 6,37 | 8,33 | 8,63 | 6,67 | 1,20 | 31,12 | 13,87 |
| 120,00 | 16,00 | 10,50 | 33,00 | 18,00 | 2,00 | 8,50 | 11,10 | 11,50 | 8,90 | 1,60 | 41,50 | 18,50 |

105.02.6 (e) R-27: PROHIBIDO GIRAR EN "U"



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | | | |
|--------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J | K | L |
| 60,00 | 8,00 | 5,25 | 19,00 | 9,25 | 13,25 | 5,45 | 15,00 | 9,25 | 0,80 | 16,90 | 0,80 |
| 75,00 | 9,00 | 6,75 | 23,90 | 10,50 | 15,75 | 7,05 | 16,85 | 11,25 | 1,80 | 18,90 | 0,90 |
| 90,00 | 12,00 | 7,87 | 28,50 | 13,87 | 19,87 | 8,17 | 22,50 | 13,87 | 1,20 | 25,35 | 1,20 |
| 120,00 | 16,00 | 10,50 | 38,00 | 18,50 | 26,50 | 10,90 | 30,00 | 18,50 | 1,60 | 33,80 | 1,60 |

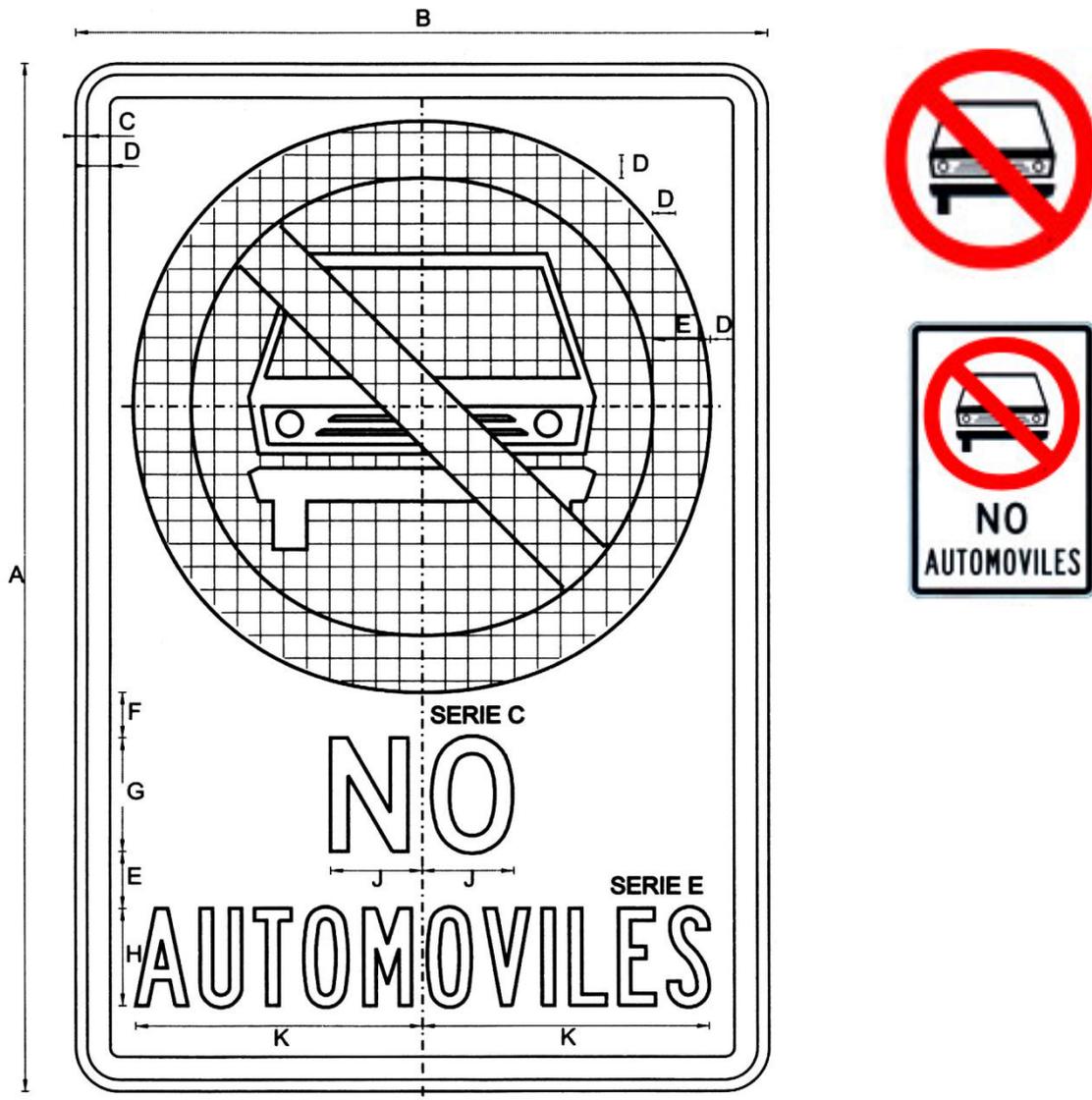
105.02.6 (f) R-28: PROHIBIDO EL CAMBIO DE CALZADA



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | | |
|--------|------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|--|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J | |
| 60,00 | 6,00 | 2,00 | 4,25 | 8,00 | 14,00 | 9,70 | 6,25 | 7,05 | 4,00 | |
| 75,00 | 7,00 | 2,50 | 7,35 | 9,50 | 16,50 | 12,65 | 7,75 | 7,85 | 5,00 | |
| 90,00 | 9,00 | 3,00 | 6,37 | 12,00 | 21,00 | 14,55 | 9,37 | 10,57 | 6,00 | |
| 120,00 | 12,00 | 4,00 | 8,50 | 16,00 | 28,00 | 19,40 | 12,50 | 14,10 | 8,00 | |

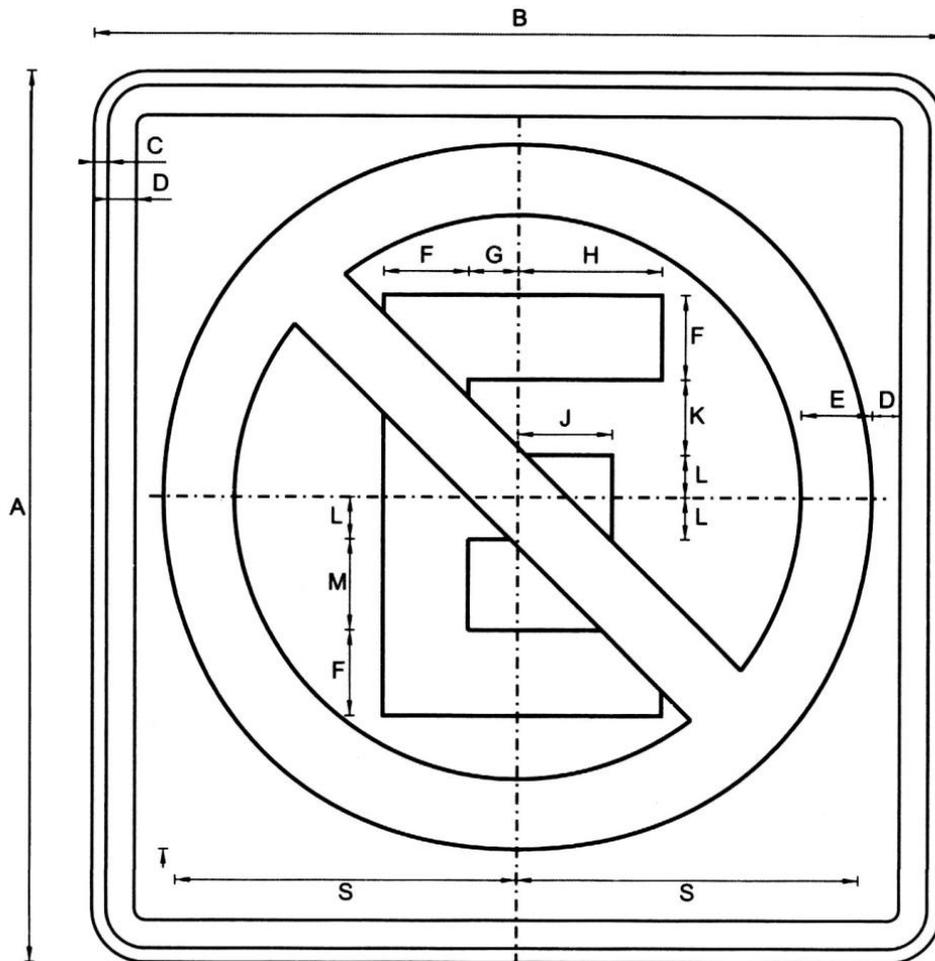
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | |
|--------|------------------|-------|------|-------|-------|-------|------|-------|--|
| | K | L | M | N | O | P | R | S | |
| 60,00 | 2,45 | 14,30 | 2,60 | 6,40 | 8,75 | 8,85 | 0,60 | 11,30 | |
| 75,00 | 2,60 | 17,90 | 3,15 | 7,35 | 11,70 | 11,90 | 0,70 | 13,00 | |
| 90,00 | 3,67 | 21,45 | 3,90 | 9,60 | 13,12 | 13,27 | 0,90 | 16,95 | |
| 120,00 | 4,90 | 28,60 | 5,20 | 12,80 | 17,50 | 17,70 | 1,20 | 22,60 | |

105.02.6 (g) R-29: CIRCULACIÓN PROHIBIDA DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | | |
|--------|------------------|--------|------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J | K |
| 60,00 | 90,00 | 60,00 | 1,00 | 2,00 | 5,00 | 4,00 | 10,00 | 8,50 | 7,95 | 24,83 |
| 75,00 | 112,50 | 75,00 | 1,30 | 2,50 | 6,30 | 5,00 | 12,50 | 10,60 | 9,90 | 31,00 |
| 90,00 | 135,00 | 90,00 | 1,50 | 3,00 | 7,50 | 6,00 | 15,00 | 12,80 | 11,90 | 37,20 |
| 120,00 | 180,00 | 120,00 | 2,00 | 4,00 | 10,00 | 8,00 | 20,00 | 17,00 | 15,90 | 49,70 |

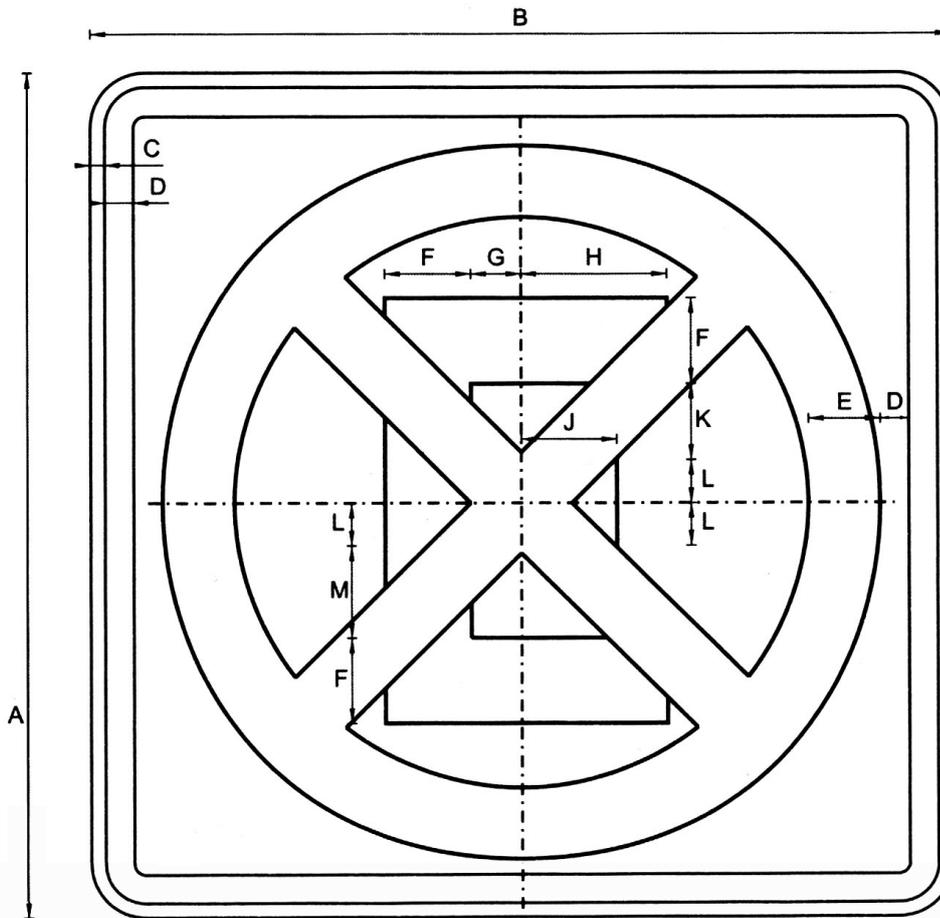
105.02.6 (h) R-30: PROHIBIDO ESTACIONAR



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | |
|--------|------------------|-------|------|------|-------|-------|------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J |
| 60,00 | 60,00 | 60,00 | 1,00 | 2,00 | 5,00 | 6,00 | 3,50 | 10,20 | 6,67 |
| 80,00 | 80,00 | 80,00 | 1,33 | 2,67 | 6,67 | 8,00 | 4,67 | 13,60 | 8,90 |
| 90,00 | 90,00 | 90,00 | 1,50 | 3,00 | 7,50 | 9,00 | 5,25 | 15,30 | 10,00 |
| 120,00 | 12,00 | 12,00 | 2,00 | 4,00 | 10,00 | 12,00 | 7,00 | 20,40 | 13,34 |

| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | |
|--------|------------------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| | K | L | M | N | P | Q | R | S |
| 60,00 | 5,33 | 3,00 | 6,50 | 4,80 | 10,00 | 7,50 | 9,50 | 24,10 |
| 80,00 | 7,10 | 4,00 | 8,67 | 6,80 | 12,50 | 10,00 | 11,90 | 32,15 |
| 90,00 | 7,99 | 4,50 | 9,75 | 7,20 | 15,00 | 11,25 | 14,25 | 36,15 |
| 120,00 | 10,66 | 6,00 | 13,00 | 9,60 | 20,00 | 15,00 | 19,00 | 48,20 |

105.02.6 (i) R-31: PROHIBIDO ESTACIONAR NI DETENERSE



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | |
|--------|------------------|-------|------|------|-------|-------|------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J |
| 60,00 | 60,00 | 60,00 | 1,00 | 2,00 | 5,00 | 6,00 | 3,50 | 10,20 | 6,67 |
| 80,00 | 80,00 | 80,00 | 1,33 | 2,67 | 6,67 | 8,00 | 4,67 | 13,60 | 8,90 |
| 90,00 | 90,00 | 90,00 | 1,50 | 3,00 | 7,50 | 9,00 | 5,25 | 15,30 | 10,00 |
| 120,00 | 12,00 | 12,00 | 2,00 | 4,00 | 10,00 | 12,00 | 7,00 | 20,40 | 13,34 |

| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | |
|--------|------------------|------|-------|------|-------|-------|
| | K | L | M | N | P | Q |
| 60,00 | 5,33 | 3,00 | 6,50 | 4,80 | 10,00 | 7,50 |
| 80,00 | 7,10 | 4,00 | 8,67 | 6,80 | 12,50 | 10,00 |
| 90,00 | 7,99 | 4,50 | 9,75 | 7,20 | 15,00 | 11,25 |
| 120,00 | 10,66 | 6,00 | 13,00 | 9,60 | 20,00 | 15,00 |

105.02.6 (j) R-32: PROHIBIDO ASCENSO Y DESCENSO DE PASAJEROS



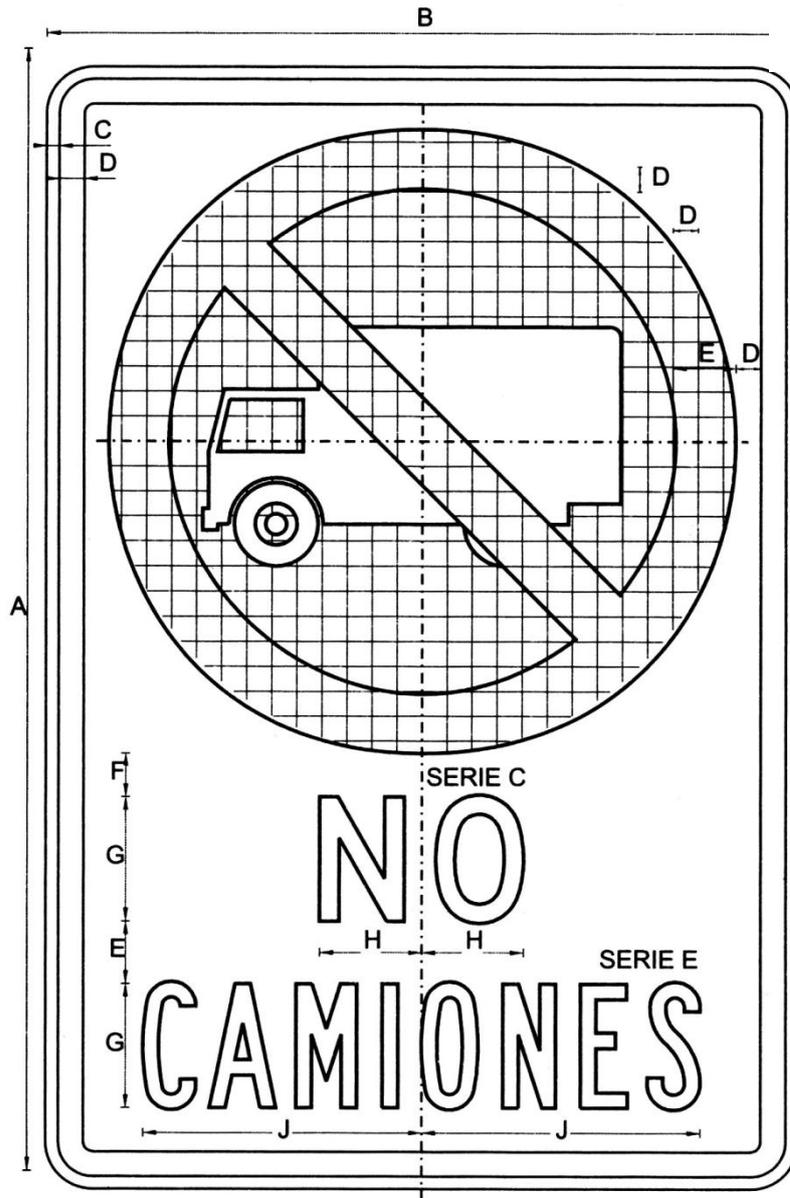
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | | |
|--------|------------------|--------|------|------|------|-------|------|-------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J | K |
| 60,00 | 90,00 | 60,00 | 1,00 | 2,00 | 3,50 | 10,00 | 3,00 | 22,85 | 24,33 | 15,67 |
| 75,00 | 112,50 | 75,00 | 1,30 | 2,50 | 4,40 | 12,50 | 3,75 | 28,56 | 30,41 | 19,59 |
| 90,00 | 135,00 | 90,00 | 1,50 | 3,00 | 5,30 | 15,00 | 4,50 | 34,28 | 36,50 | 23,51 |
| 120,00 | 180,00 | 120,00 | 2,00 | 4,00 | 7,00 | 20,00 | 6,00 | 45,70 | 48,66 | 31,34 |

105.02.6 (k) R-33: CIRCULACIÓN PROHIBIDA DEPEATONES



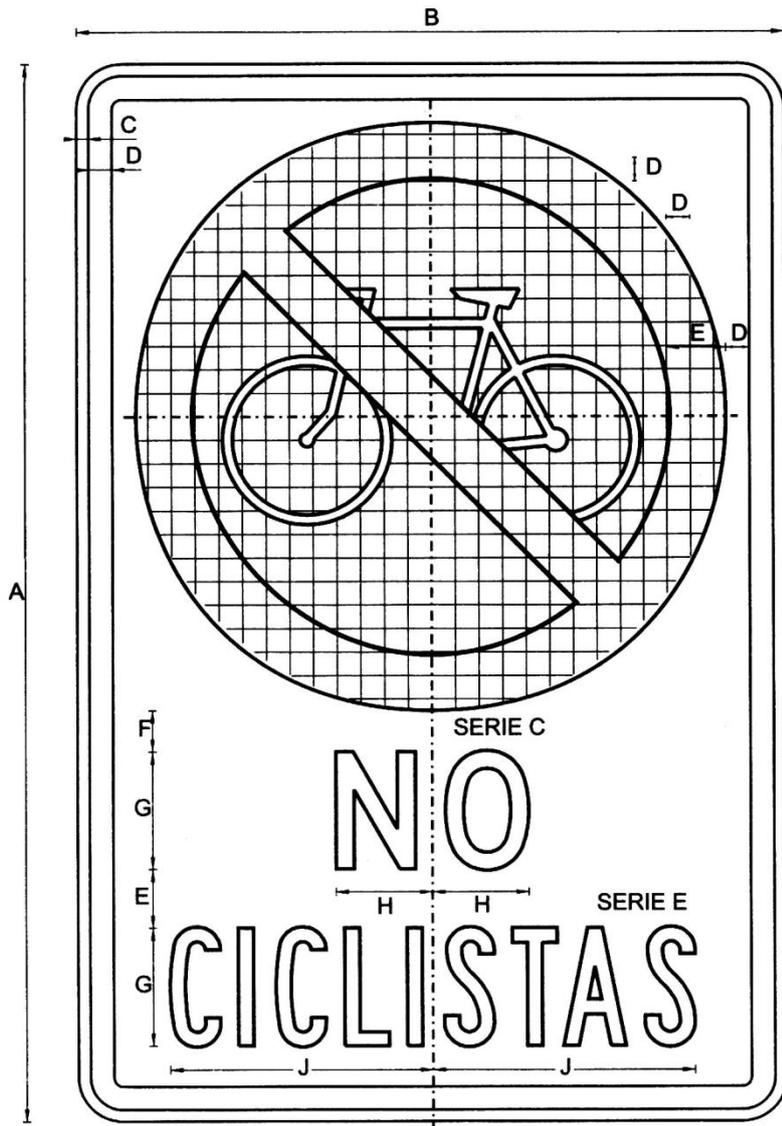
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | | |
|--------|------------------|--------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J | K |
| 60,00 | 90,00 | 60,00 | 1,00 | 2,00 | 5,00 | 5,00 | 7,50 | 22,47 | 12,61 | 13,95 |
| 75,00 | 112,50 | 75,00 | 1,30 | 2,50 | 6,30 | 6,30 | 9,40 | 28,10 | 15,80 | 17,40 |
| 90,00 | 135,00 | 90,00 | 1,50 | 3,00 | 7,50 | 7,50 | 11,30 | 33,70 | 18,90 | 20,90 |
| 120,00 | 180,00 | 120,00 | 2,00 | 4,00 | 10,00 | 10,00 | 15,00 | 44,90 | 25,20 | 27,90 |

105.02.6 (I) R-34: CIRCULACIÓN PROHIBIDA DE VEHÍCULOS PESADOS



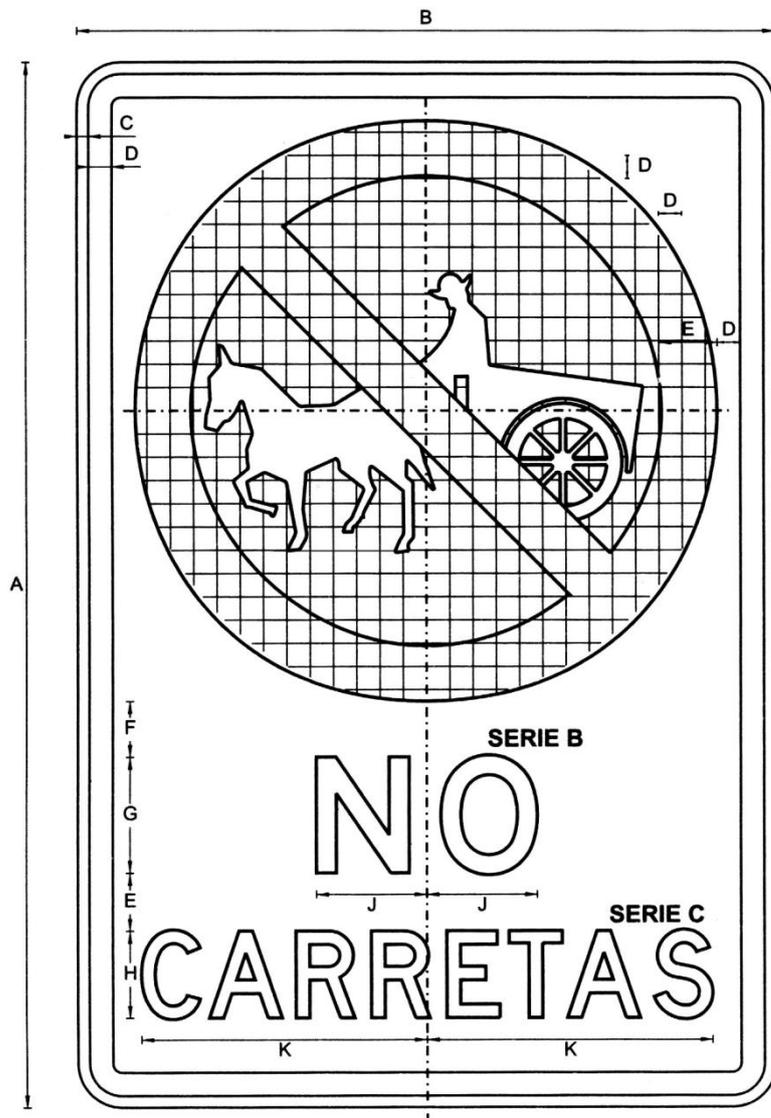
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | |
|--------|------------------|--------|------|------|-------|------|-------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J |
| 60,00 | 90,00 | 60,00 | 1,00 | 2,00 | 5,00 | 3,50 | 10,00 | 8,14 | 22,21 |
| 75,00 | 112,50 | 75,00 | 1,30 | 2,50 | 6,30 | 4,40 | 12,50 | 10,20 | 27,80 |
| 90,00 | 135,00 | 90,00 | 1,50 | 3,00 | 7,50 | 5,30 | 15,00 | 12,20 | 33,30 |
| 120,00 | 180,00 | 120,00 | 2,00 | 4,00 | 10,00 | 7,00 | 20,00 | 16,30 | 44,40 |

105.02.6 (m) R-35: CIRCULACIÓN PROHIBIDA DE CICLISTAS



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | |
|--------|------------------|--------|------|------|-------|------|-------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J |
| 60,00 | 90,00 | 60,00 | 1,00 | 2,00 | 5,00 | 3,50 | 10,00 | 8,15 | 22,22 |
| 75,00 | 112,50 | 75,00 | 1,30 | 2,50 | 6,30 | 4,40 | 12,50 | 10,20 | 27,80 |
| 90,00 | 135,00 | 90,00 | 1,50 | 3,00 | 7,50 | 5,30 | 15,00 | 12,20 | 33,30 |
| 120,00 | 180,00 | 120,00 | 2,00 | 4,00 | 10,00 | 7,00 | 20,00 | 16,30 | 44,40 |

105.02.6 (n) R-36: CIRCULACIÓN PROHIBIDA DE VEHÍCULOS A TRACCIÓN ANIMAL



| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | | |
|--------|------------------|--------|------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J | K |
| 60,00 | 90,00 | 60,00 | 1,00 | 2,00 | 5,00 | 4,80 | 10,00 | 7,50 | 9,50 | 24,54 |
| 75,00 | 112,50 | 75,00 | 1,30 | 2,50 | 6,30 | 6,00 | 12,50 | 9,40 | 11,90 | 30,70 |
| 90,00 | 135,00 | 90,00 | 1,50 | 3,00 | 7,50 | 7,20 | 15,00 | 11,30 | 14,30 | 36,80 |
| 120,00 | 180,00 | 120,00 | 2,00 | 4,00 | 10,00 | 9,60 | 20,00 | 15,00 | 19,00 | 49,10 |

105.02.6 (o) R-37: PROHIBIDO ADELANTAR

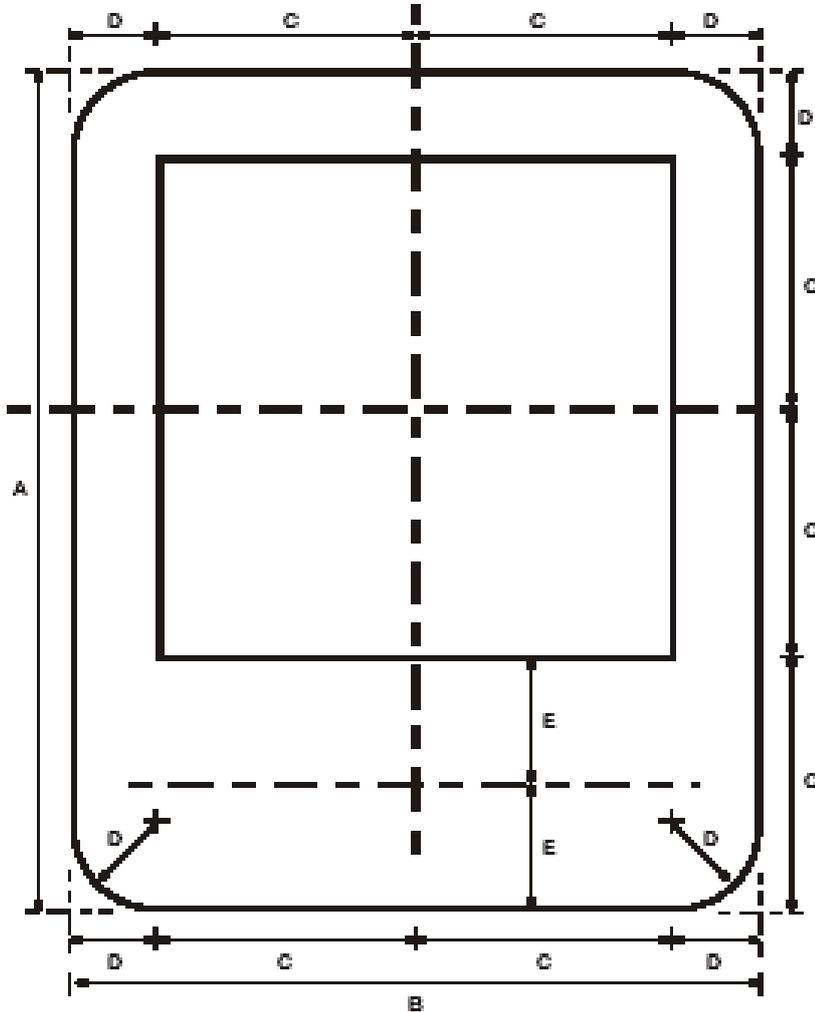


| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | | |
|--------|------------------|--------|------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J | K |
| 60,00 | 90,00 | 60,00 | 1,00 | 2,00 | 5,00 | 4,80 | 10,00 | 7,50 | 7,95 | 23,50 |
| 75,00 | 112,50 | 75,00 | 1,30 | 2,50 | 6,30 | 6,00 | 12,50 | 9,40 | 9,90 | 29,40 |
| 90,00 | 135,00 | 90,00 | 1,50 | 3,00 | 7,50 | 7,20 | 15,00 | 11,30 | 11,90 | 35,30 |
| 120,00 | 180,00 | 120,00 | 2,00 | 4,00 | 10,00 | 9,60 | 20,00 | 15,00 | 15,90 | 47,00 |

105.02.6 (p) R-38: PROHIBIDO TOCAR BOCINA

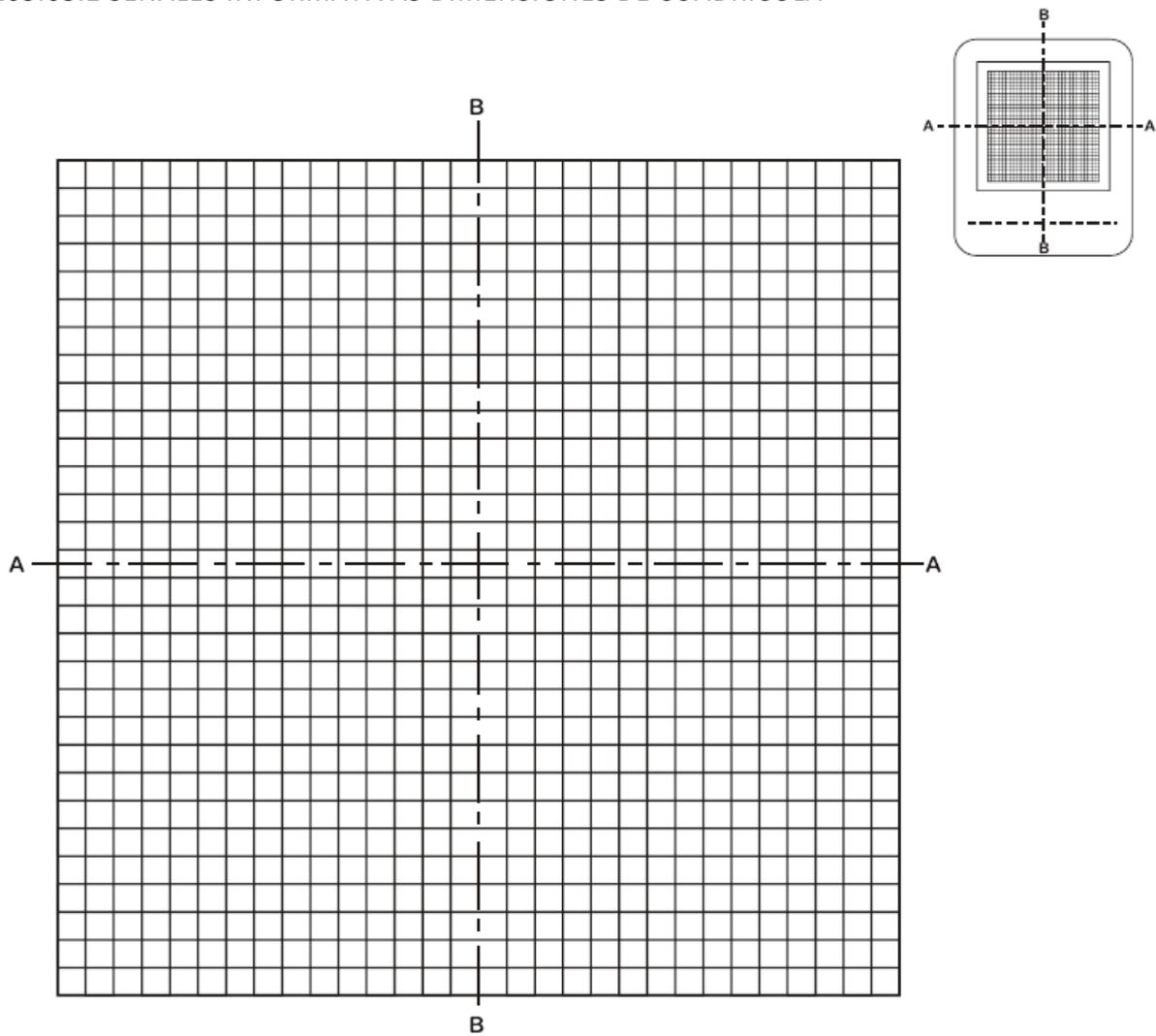


| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | |
|-------|------------------|-------|------|------|------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G |
| 60,00 | 90,00 | 60,00 | 1,00 | 2,00 | 5,00 | 10,00 | 24,50 |
| 75,00 | 112,50 | 75,00 | 1,30 | 2,50 | 6,30 | 12,50 | 30,60 |
| 90,00 | 135,00 | 90,00 | 1,50 | 3,00 | 7,50 | 15,00 | 36,80 |

105.03 SEÑALES INFORMATIVAS**105.03.1 SEÑALES INFORMATIVAS FORMA, COLORES Y DIMENSIONES**

| COLOR | | SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | |
|-----------------|--------|-------|------------------|--------|-------|-------|--------|
| FONDO | AZUL | | A | B | C | D | E |
| SÍMBOLO | NEGRO | 60 | 60,00 | 50,00 | 17,50 | 7,50 | 8.75 |
| CUADRO INTERIOR | BLANCO | 75 | 75,00 | 60,00 | 22,50 | 7,50 | 11.25 |
| FLECHAS/LETRAS | BLANCO | 90 | 90,00 | 75,00 | 26,25 | 11,25 | 13.125 |
| | | 120 | 120,00 | 100,00 | 35,00 | 15,00 | 17,50 |

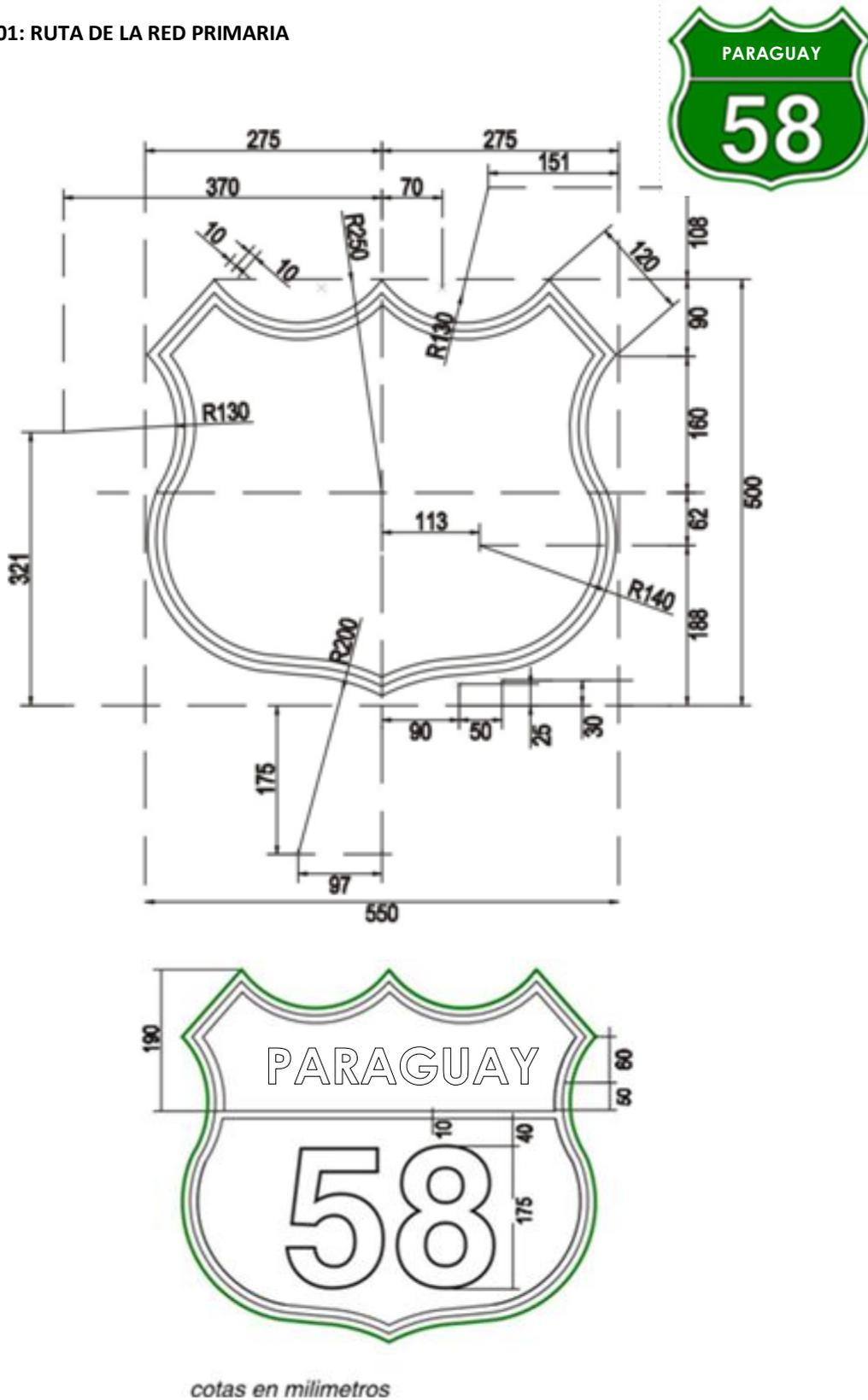
105.03.2 SEÑALES INFORMATIVAS DIMENSIONES DE CUADRÍCULA



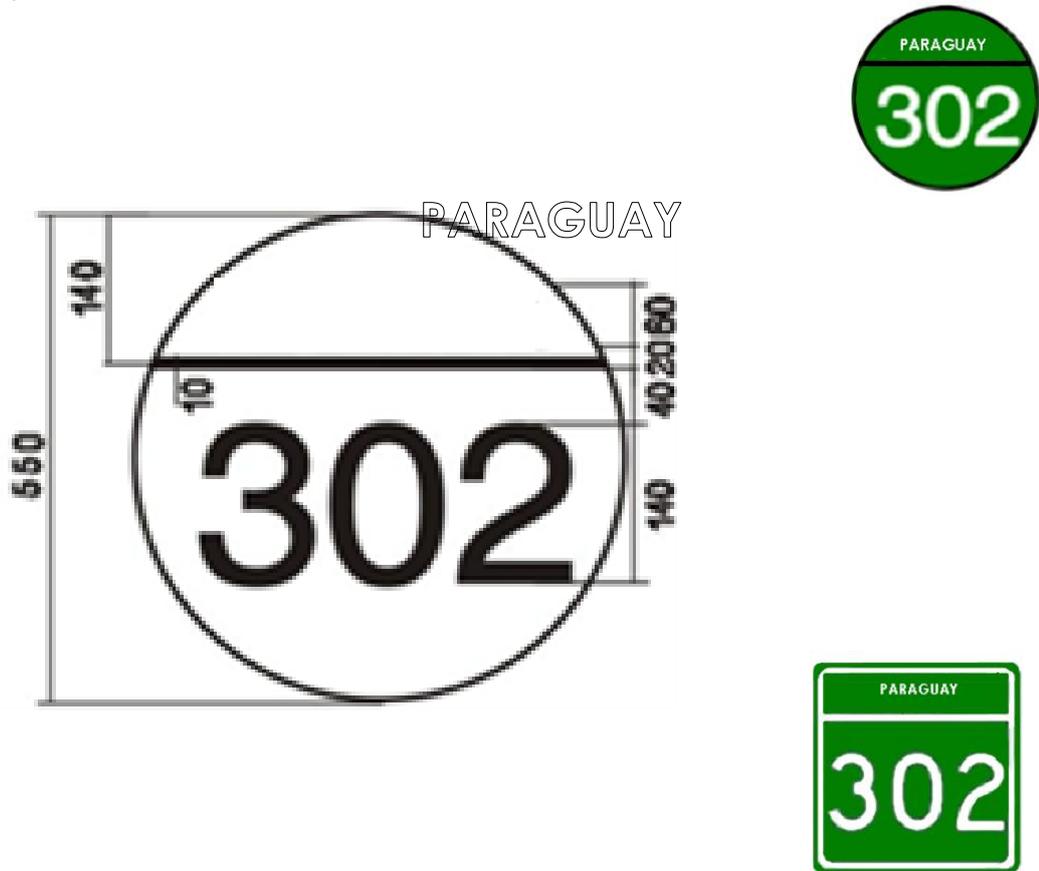
| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | |
|--------|------------------|-----------|----------|
| | CUADRÍCULA | FLECHA | ALFABETO |
| 60,00 | C = 1,00 | A = 5,00 | C - 10 |
| 75,00 | C = 1,25 | A = 6,00 | C - 12,5 |
| 90,00 | C = 1,50 | A = 7,50 | C - 15 |
| 120,00 | C = 2,00 | A = 10,00 | C - 20 |

105.03.3 SEÑALES INFORMATIVAS DE NOMENCLATURA VIAL Y URBANA, DESTINOS Y DISTANCIAS

105.03.3 (a) I-01: RUTA DE LA RED PRIMARIA



105.03.3 (b) I-02: RUTA DE LA RED SECUNDARIA



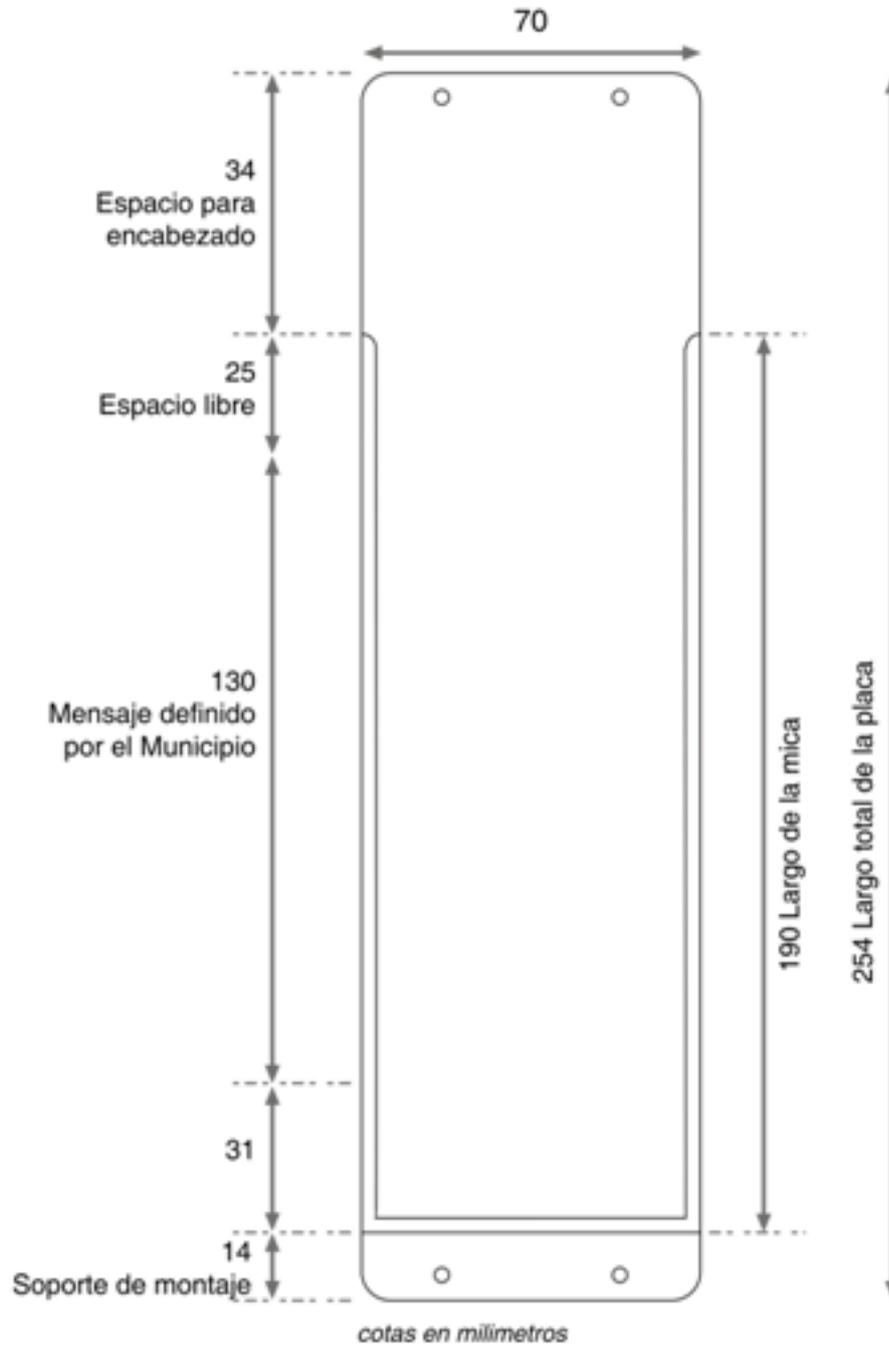
105.03.3 (c) I-03: RUTA DE LA RED TERCARIA



105.03.3 (d) I-04: NOMBRE Y NUMERACIÓN DE CALLES

Cotas en milímetros





PLACA COMPLEMENTARIA A LA SEÑAL I-04, PARA NO VIDENTES

105.03.3 (e) I-05: AVISO PREVIO (PRESEÑALIZACIÓN)

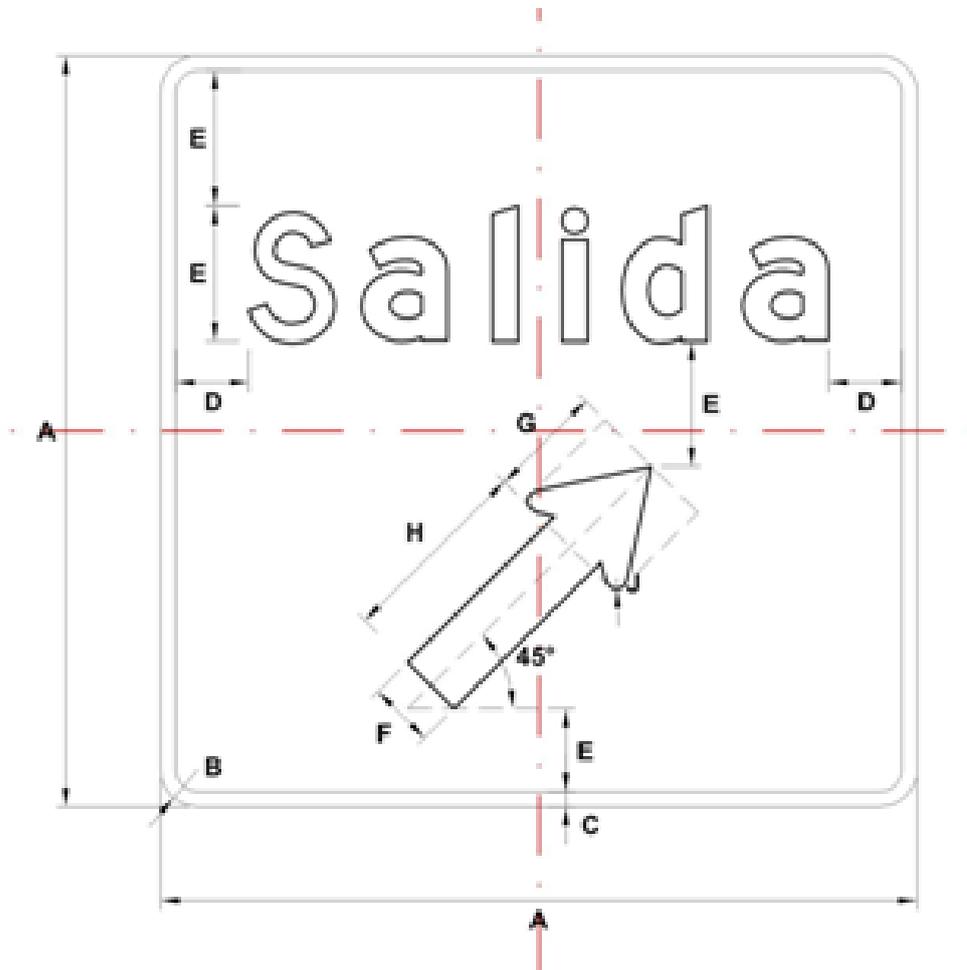
PARA DIAGRAMACIÓN VER FIGURA 104.11

**105.03.3 (f) I-06: DIRECCIÓN**

PARA DIAGRAMACIÓN VER FIGURA 104.11



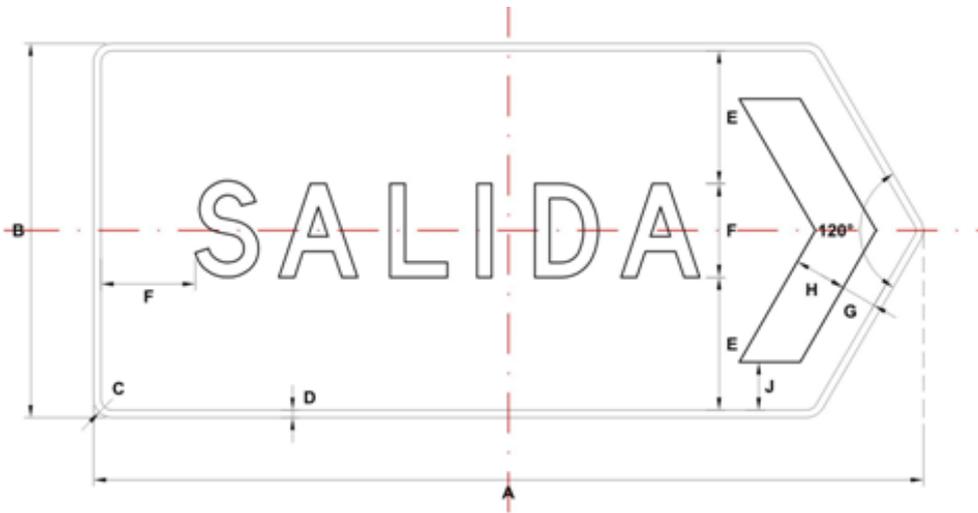
105.03.3 (g) I-07: SALIDA INMEDIATA (AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS)



| DIMENSIÓN SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | |
|--------------------|------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J |
| < A 50 Km/h | 60,00 | 3,00 | 1,20 | 5,81 | 9,96 | 5,16 | 9,18 | 15,60 | 0,90 |
| 60 A 70 Km/h | 75,00 | 3,80 | 1,50 | 7,30 | 12,50 | 6,50 | 11,50 | 19,50 | 1,10 |
| 80 A 90 Km/h | 90,00 | 4,50 | 1,80 | 8,70 | 14,90 | 7,70 | 13,80 | 23,40 | 1,40 |
| > A 90 Km/h | 120,00 | 6,00 | 2,40 | 11,60 | 19,90 | 10,30 | 18,40 | 31,20 | 1,80 |

| COLORES | | |
|-------------|--------|---------------------|
| PICTOGRAMA | BLANCO | MATERIAL REFLECTIVO |
| ORLA | BLANCO | MATERIAL REFLECTIVO |
| FONDO PLACA | AZUL | MATERIAL REFLECTIVO |

05.03.3 (h) I-08: SALIDA INMEDIATA (CARRETERAS CONVENCIONALES)



| DIMENSIÓN SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | |
|--------------------|------------------|--------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J |
| < A 50 Km/h | 132,00 | 60,00 | 3,00 | 1,20 | 21,00 | 15,00 | 5,70 | 8,40 | 7,68 |
| 60 A 70 Km/h | 165,00 | 75,00 | 3,80 | 1,50 | 26,30 | 18,80 | 7,10 | 10,50 | 9,60 |
| 80 A 90 Km/h | 198,00 | 90,00 | 4,50 | 1,80 | 31,50 | 22,50 | 8,60 | 12,60 | 11,50 |
| > A 90 Km/h | 264,00 | 120,00 | 6,00 | 2,40 | 42,00 | 30,00 | 11,40 | 16,80 | 15,40 |

| COLORES | | |
|-------------|--------|---------------------|
| LEYENDA | BLANCO | MATERIAL REFLECTIVO |
| ORLA | BLANCO | MATERIAL REFLECTIVO |
| FONDO PLACA | AZUL | MATERIAL REFLECTIVO |

105.03.3 (i) I-09: CONFIRMACIÓN (AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS)



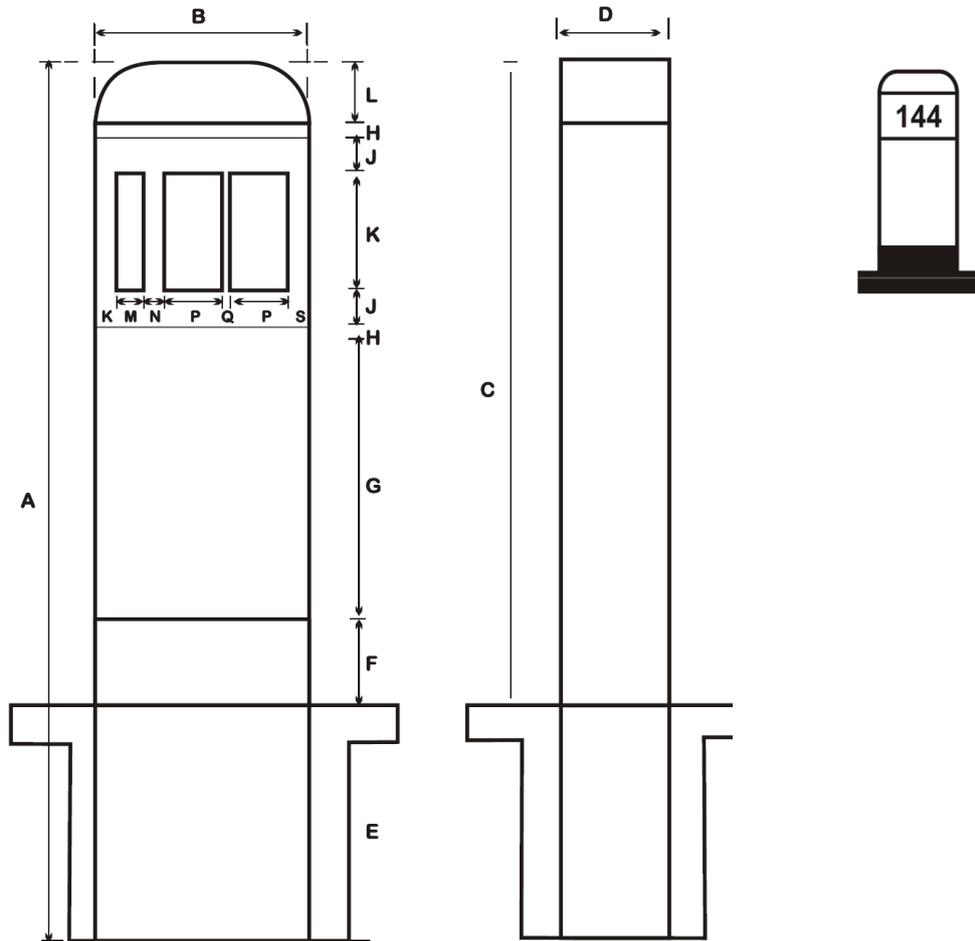
PARA DIAGRAMACIÓN VER FIGURA 104.11

105.03.3 (j) I-10: CONFIRMACIÓN (CARRETERAS CONVENCIONALES)



PARA DIAGRAMACIÓN VER FIGURA 104.11

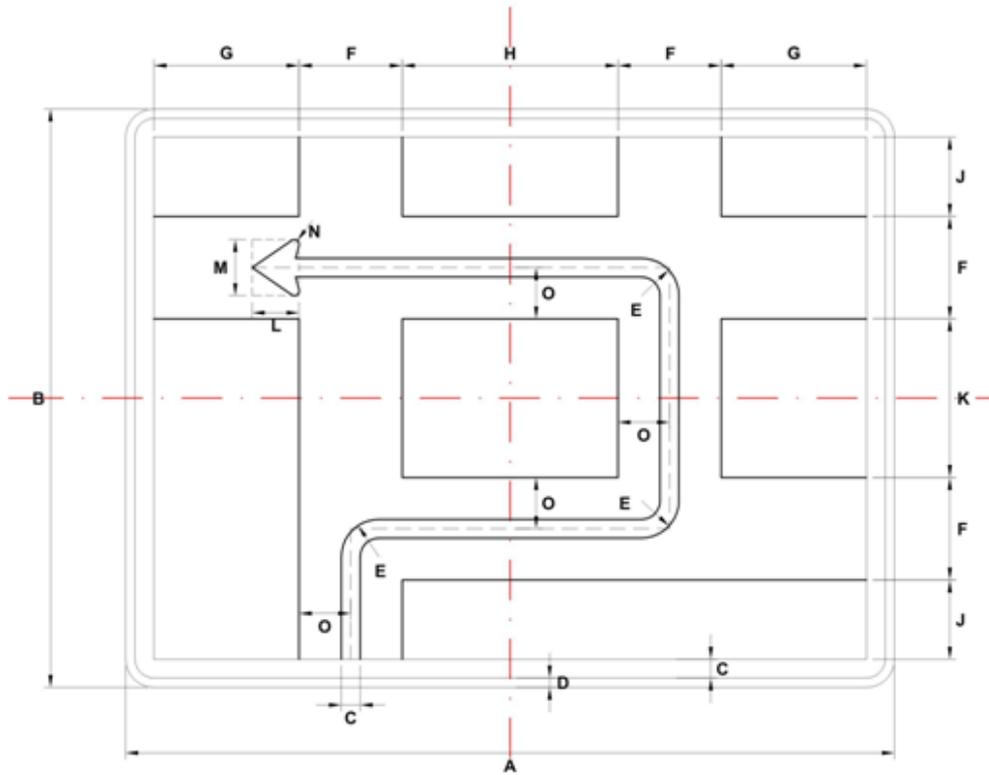
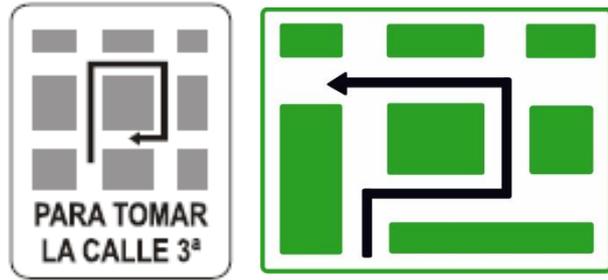
105.03.3 (k)I-11: MOJÓN KILOMÉTRICO



| COLOR | | ALFABETO |
|---------------|--------|----------|
| FONDO | BLANCO | |
| ZÓCALO/LÍNEAS | NEGRO | B - 15 |
| NÚMEROS | NEGRO | |

| DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| A | B | C | D | E | F | G | H | J | K | L | M | N | P | Q | R | S |
| 110,00 | 26,00 | 80,00 | 13,00 | 30,00 | 11,00 | 35,00 | 2,00 | 4,00 | 15,00 | 7,00 | 3,10 | 2,29 | 7,39 | 0,76 | 2,54 | 2,53 |

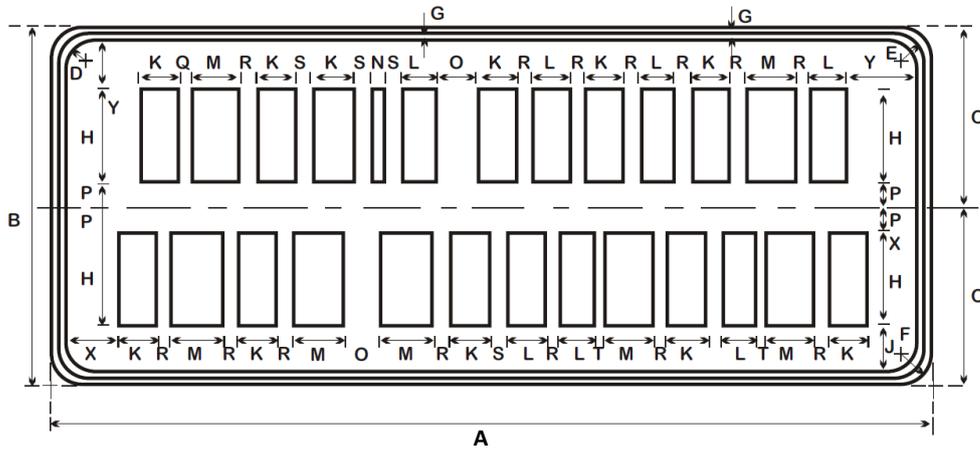
105.03.3 (I) I-12: DESCRIPCIÓN DE GIROS



| DIMENSIÓN SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|------------------|--------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|------|-------|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | J | K | L | M | N | O |
| < A 50 Km/h | 79,35 | 60,00 | 1,94 | 0,97 | 3,87 | 10,65 | 15,00 | 22,26 | 8,23 | 16,45 | 4,84 | 5,81 | 0,48 | 5,32 |
| 60 A 70 Km/h | 99,20 | 75,00 | 2,40 | 1,20 | 4,80 | 13,30 | 18,80 | 27,80 | 10,30 | 20,60 | 6,10 | 7,30 | 0,60 | 6,70 |
| 80 A 90 Km/h | 119,00 | 90,00 | 2,90 | 1,50 | 5,80 | 16,00 | 22,50 | 33,40 | 12,30 | 24,70 | 7,30 | 8,70 | 0,70 | 8,00 |
| ,> A 90 Km/h | 158,70 | 120,00 | 3,90 | 1,90 | 7,70 | 21,30 | 30,00 | 44,50 | 16,50 | 32,90 | 9,70 | 11,60 | 1,00 | 10,60 |

| COLORES | | |
|-------------|--------|------------------------|
| PICTOGRAMA | NEGRO | MATERIAL NO REFLECTIVO |
| ORLA | BLANCO | MATERIAL REFLECTIVO |
| FONDO PLACA | VERDE | MATERIAL REFLECTIVO |

105.03.3 (m)I-13SEGURIDAD VIAL

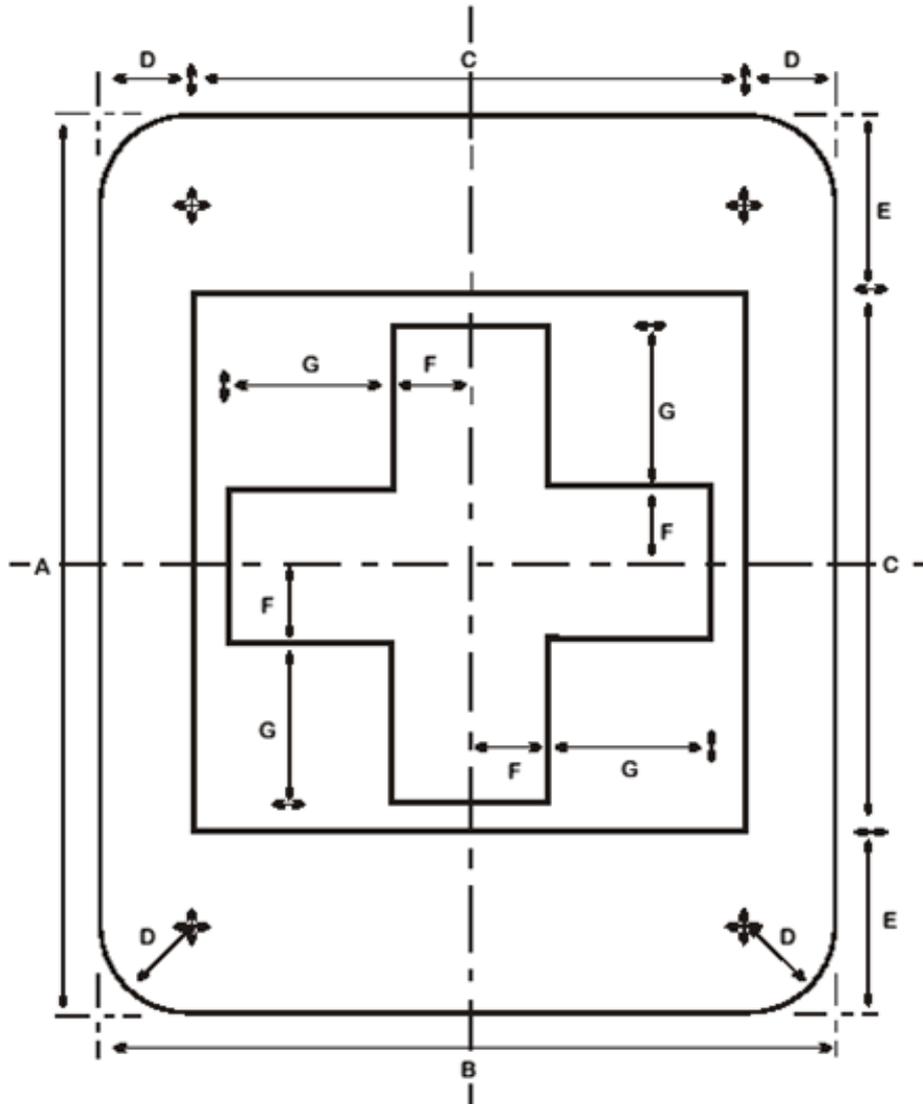


| DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | | | | |
|------------------|-------|-------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|
| A | B | C | D | E | F | G | H | J | K | L | M |
| 128.70 | 57.50 | 28.75 | 2.50 | 3.75 | 5.00 | 1.25 | 15.00 | 7.50 | 6.00 | 5.60 | 7.50 |

| DIMENSIONES (cm) | | | | | | | | | |
|------------------|------|------|------|------|------|------|------|-------|----------|
| N | O | P | Q | R | S | T | X | Y | ALFABETO |
| 1.80 | 7.50 | 3.75 | 1.00 | 1.60 | 1.90 | 0.60 | 8.00 | 11.55 | C - 15 |

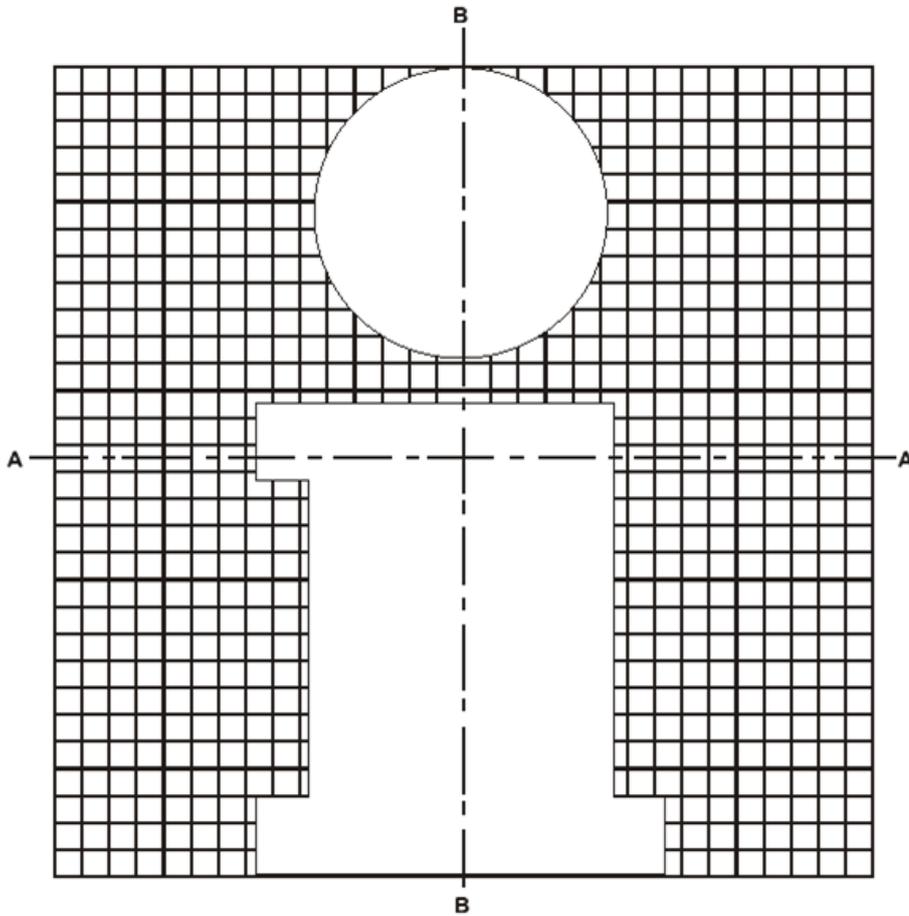
105.03.4 SEÑALES INFORMATIVAS DE SERVICIOS AL USUARIO

105.03.4 (a) I-14: PRIMEROS AUXILIOS

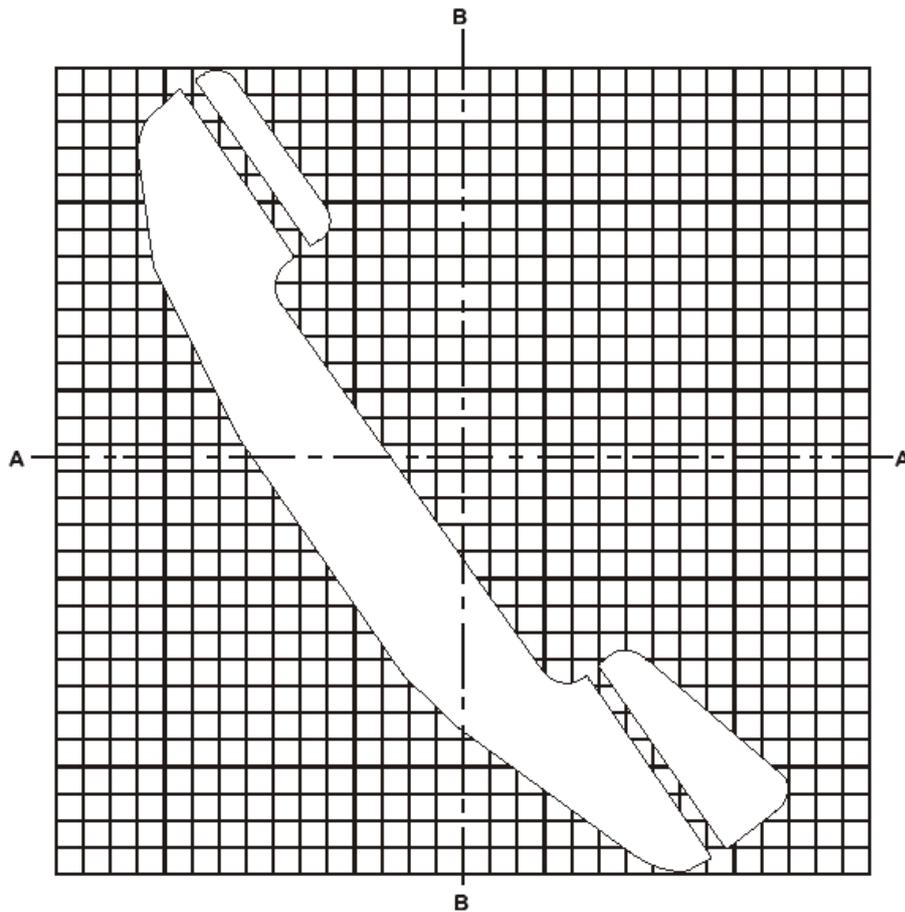


| SEÑAL | DIMENSIONES (cm) | | | | | | | COLOR | |
|-------|------------------|-------|-------|------|-------|------|-------|-----------------|--------|
| | A | B | C | D | E | F | G | FONDO | AZUL |
| 60,00 | 60,00 | 50,00 | 35,00 | 7,50 | 12,50 | 5,00 | 10,00 | SÍMBOLO | ROJO |
| 75,00 | 75,00 | 62,50 | 43,80 | 9,40 | 15,60 | 6,30 | 12,50 | CUADRO INTERIOR | BLANCO |

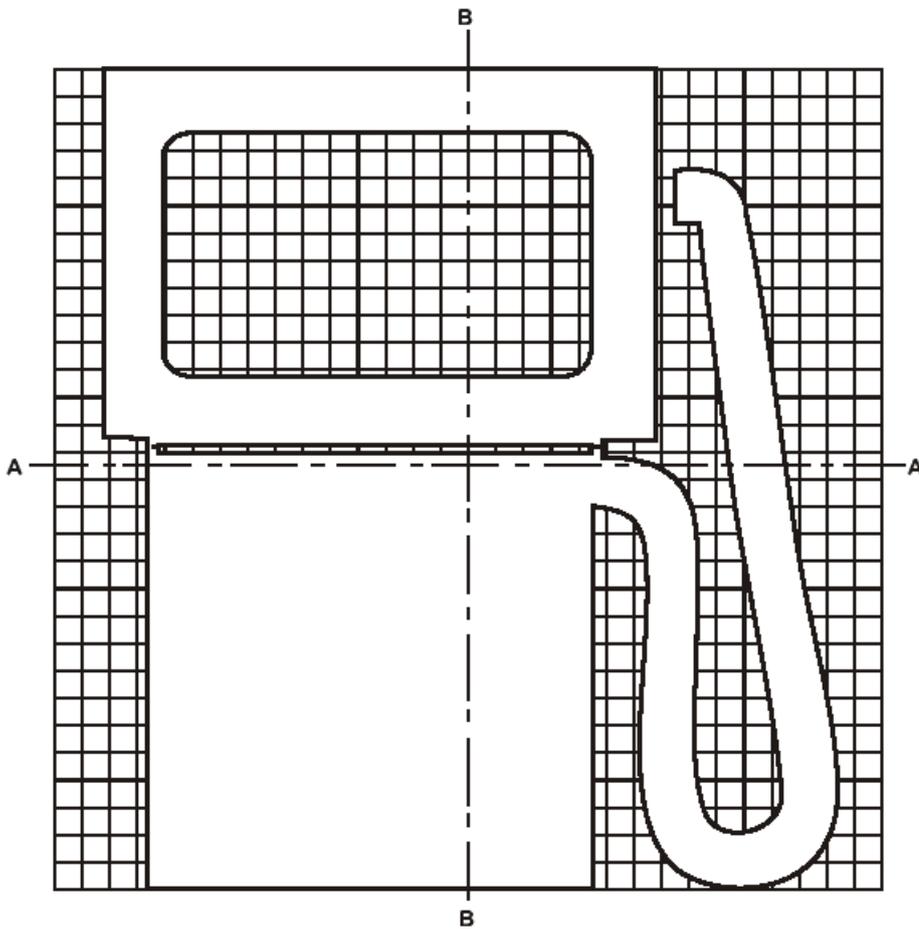
105.03.4 (b) I-15: PUNTO DE INFORMACIÓN TURÍSTICA



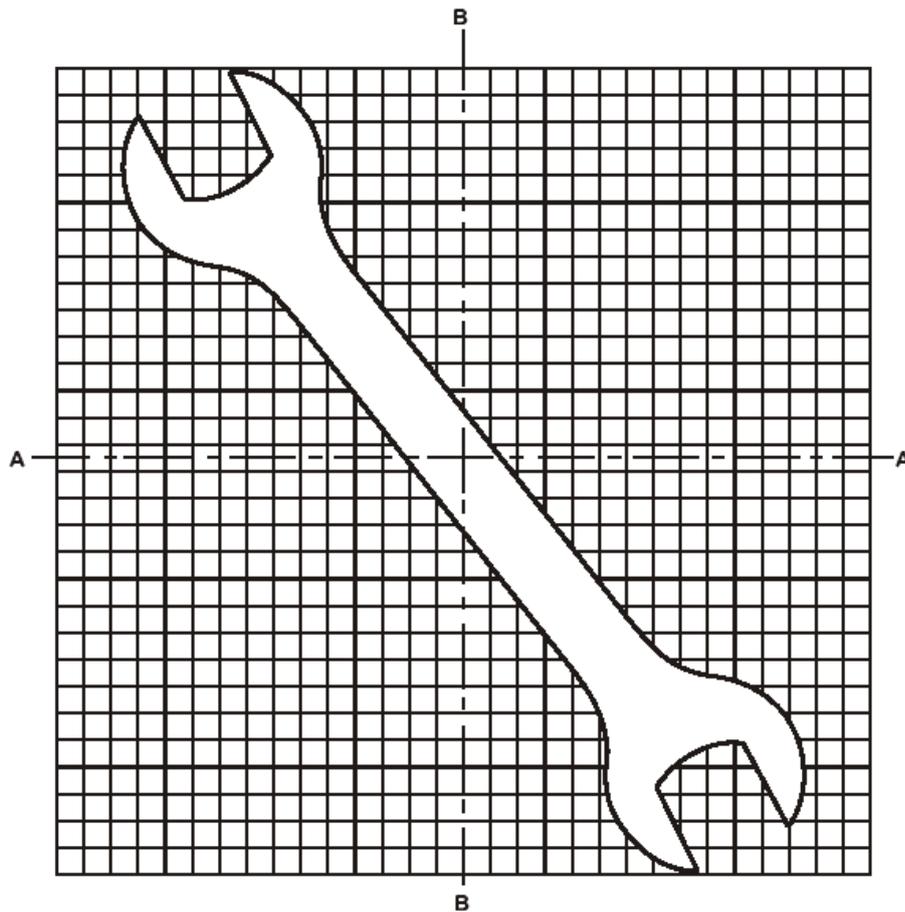
105.03.4 (c) I-16: TELÉFONO



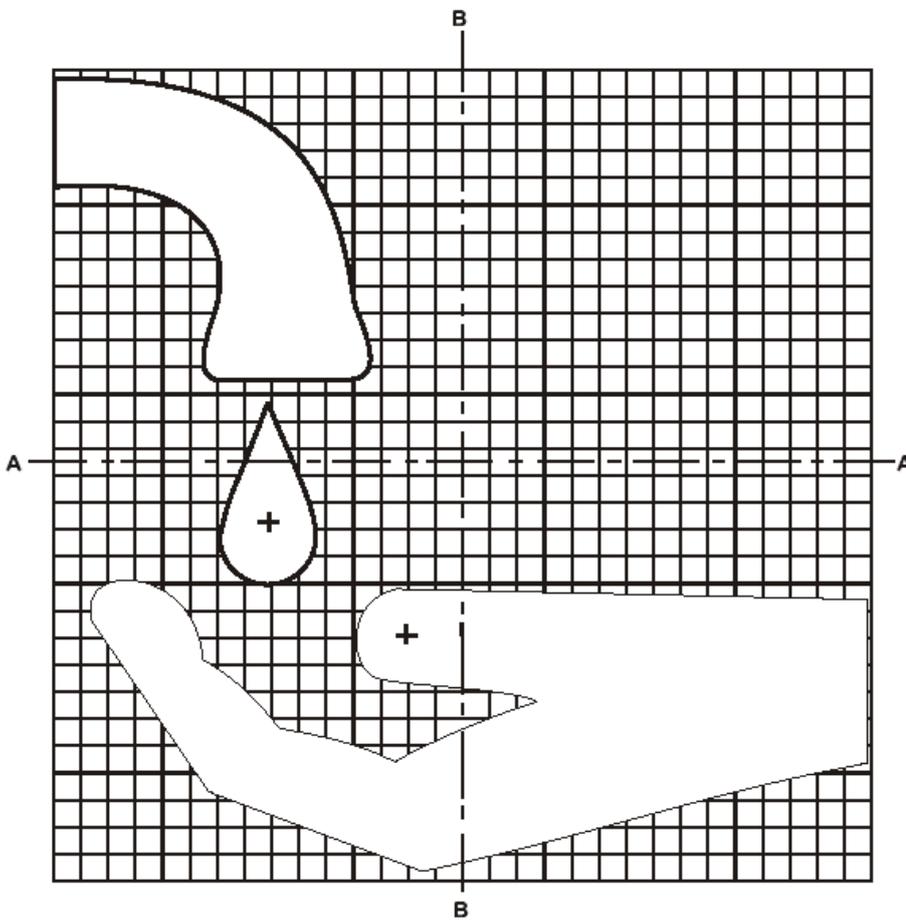
105.03.4 (d) I-17: ESTACIÓN DE SERVICIO



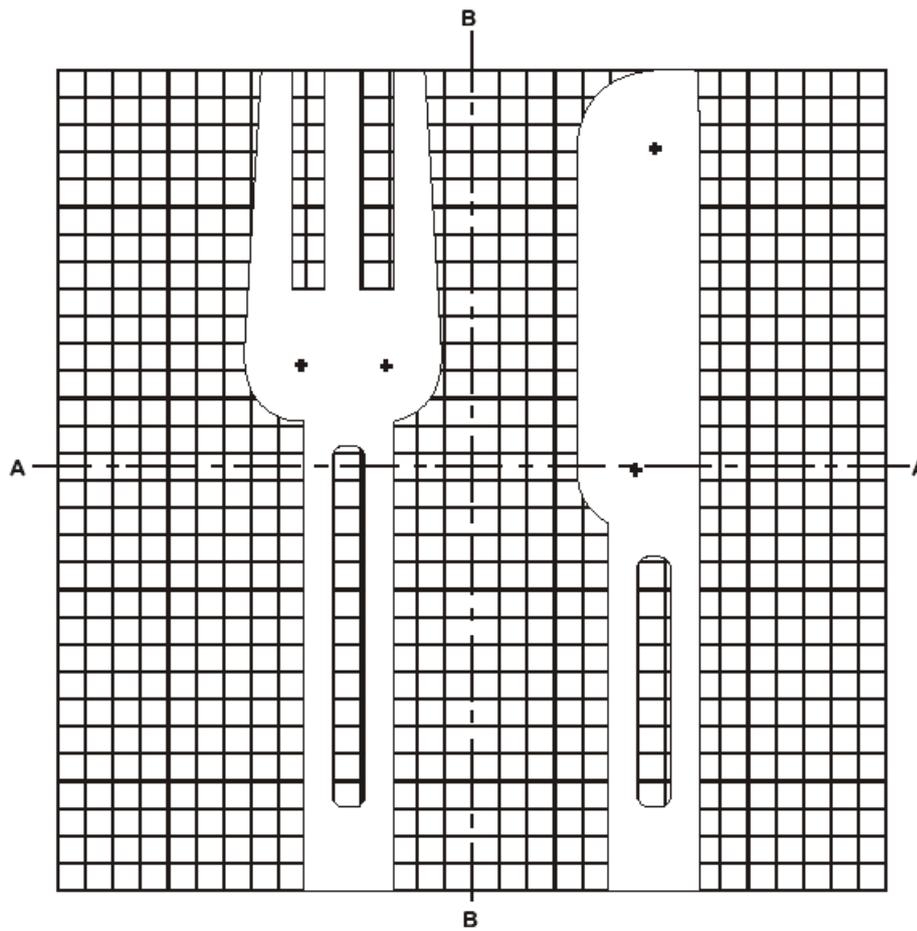
105.03.4 (e) I-18: SERVICIO MECÁNICO



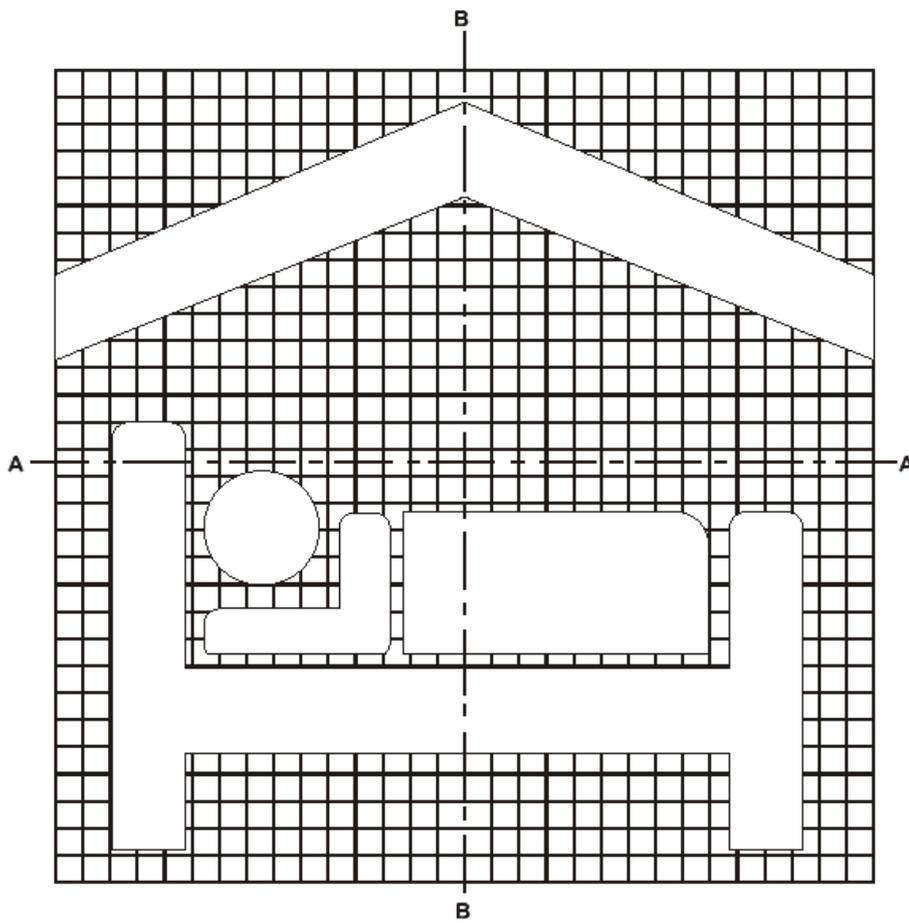
105.03.4 (f) I-19: SERVICIOS HIGIÉNICOS



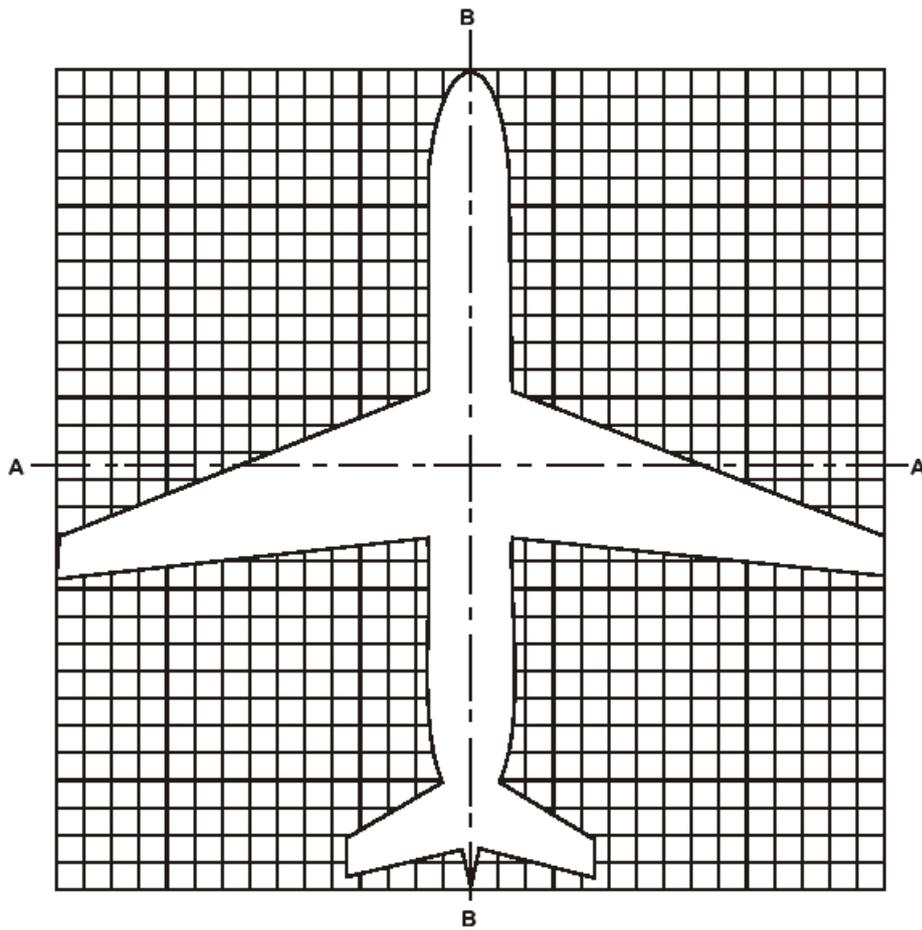
105.03.4 (g) I-20: ALIMENTACIÓN



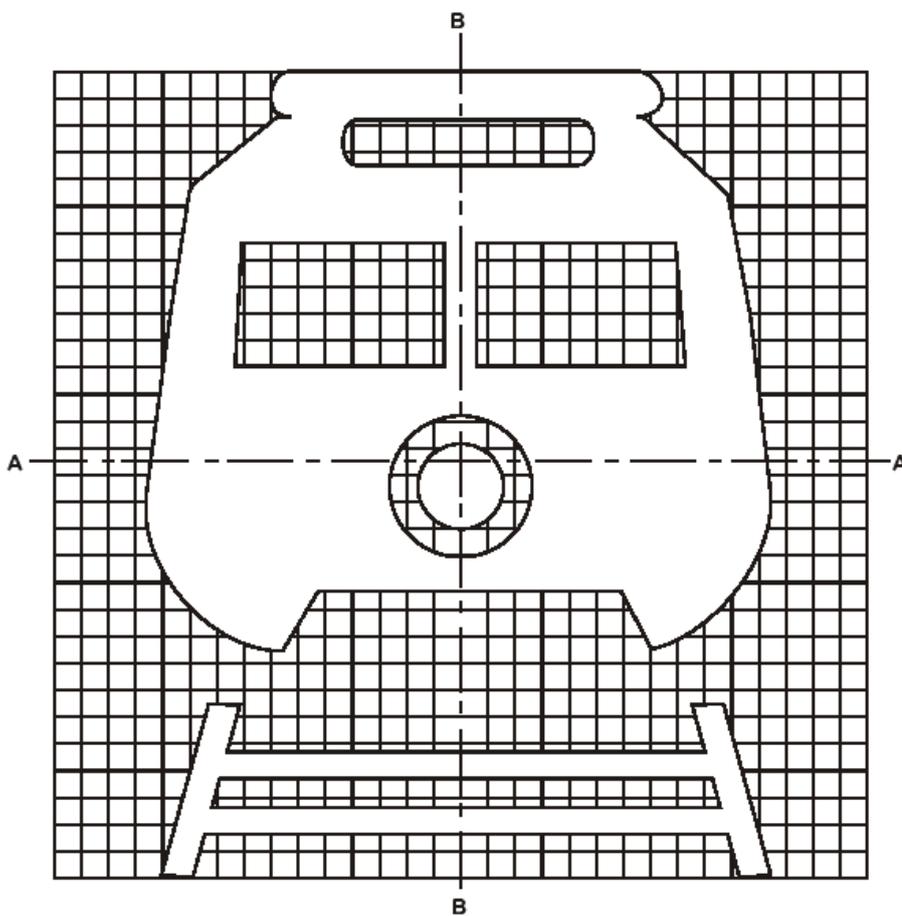
105.03.4 (h) I-21: HOSPEDAJE



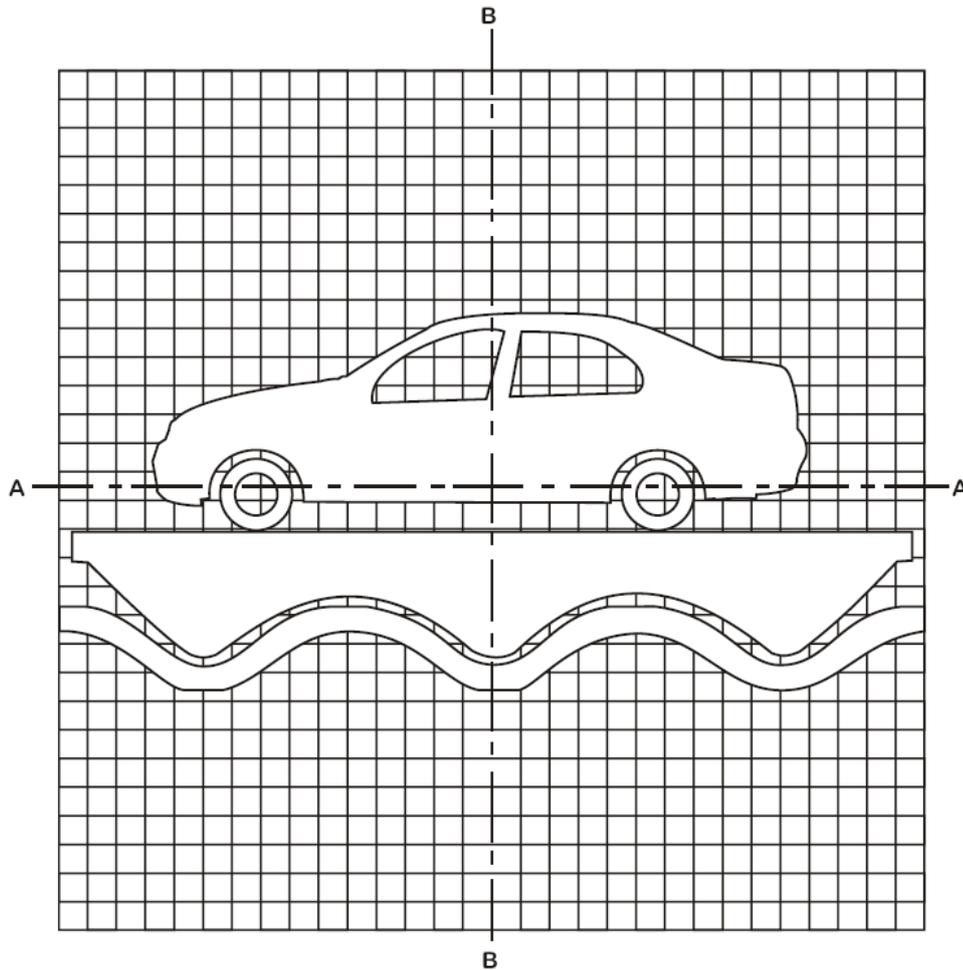
105.03.4 (j) I-22: AEROPUERTO



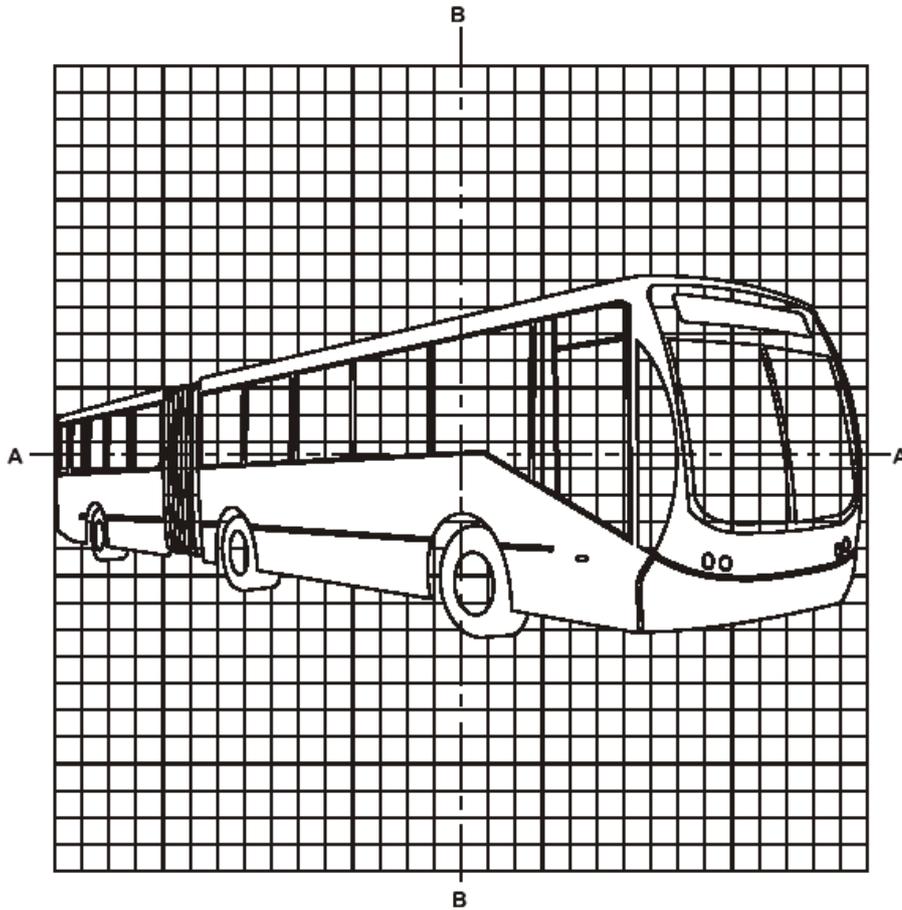
105.03.4 (j) I-23: ESTACIÓN DE FERROCARRILES



105.03.4 (k) I-24: TRANSBORDADOR

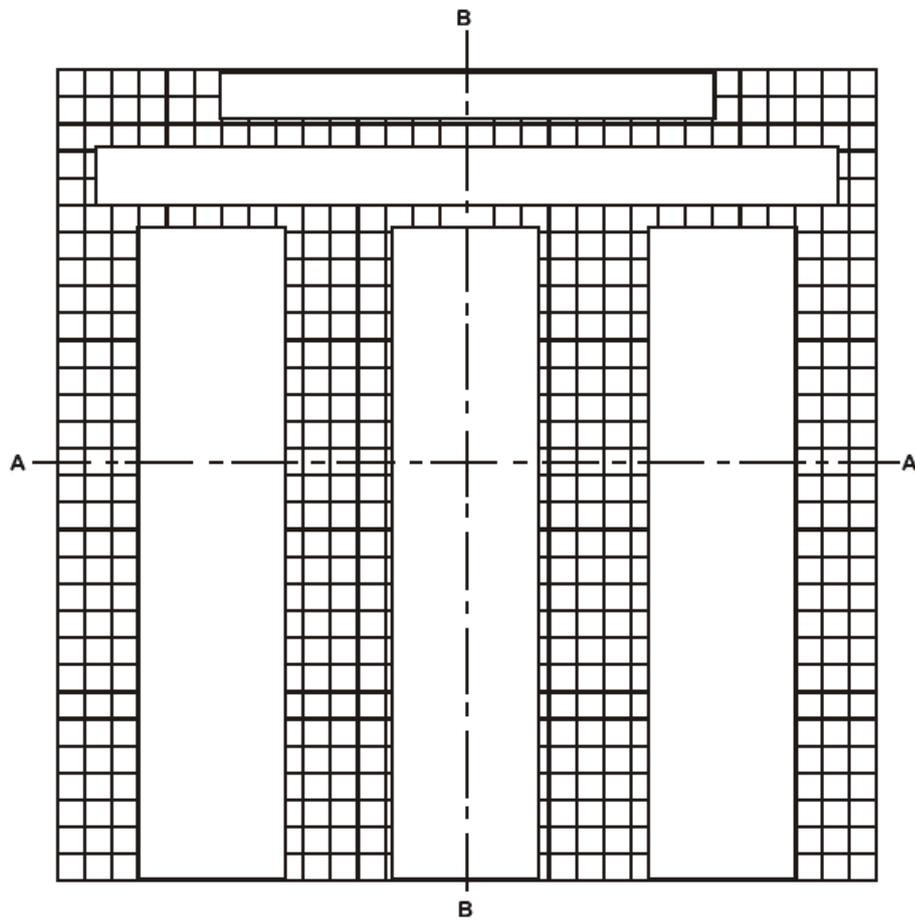


105.03.4 (I) I-25: TRANSPORTE MASIVO

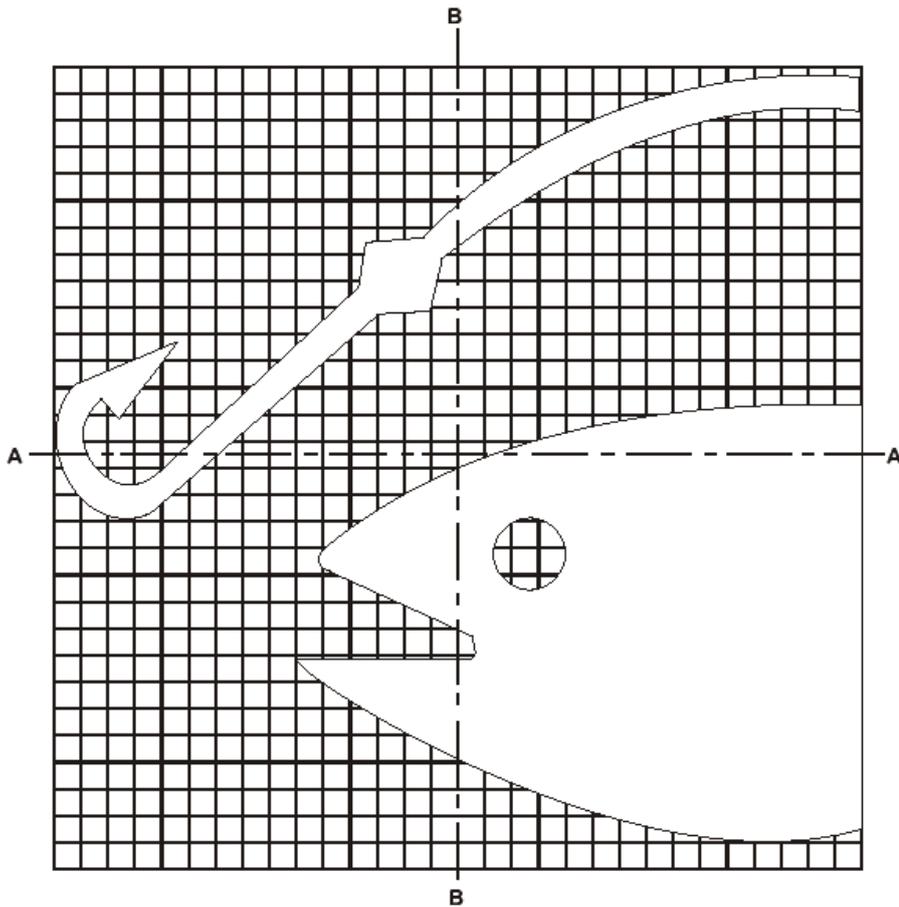


105.03.5 SEÑALES INFORMATIVAS DE ATRACTIVOS TURÍSTICOS

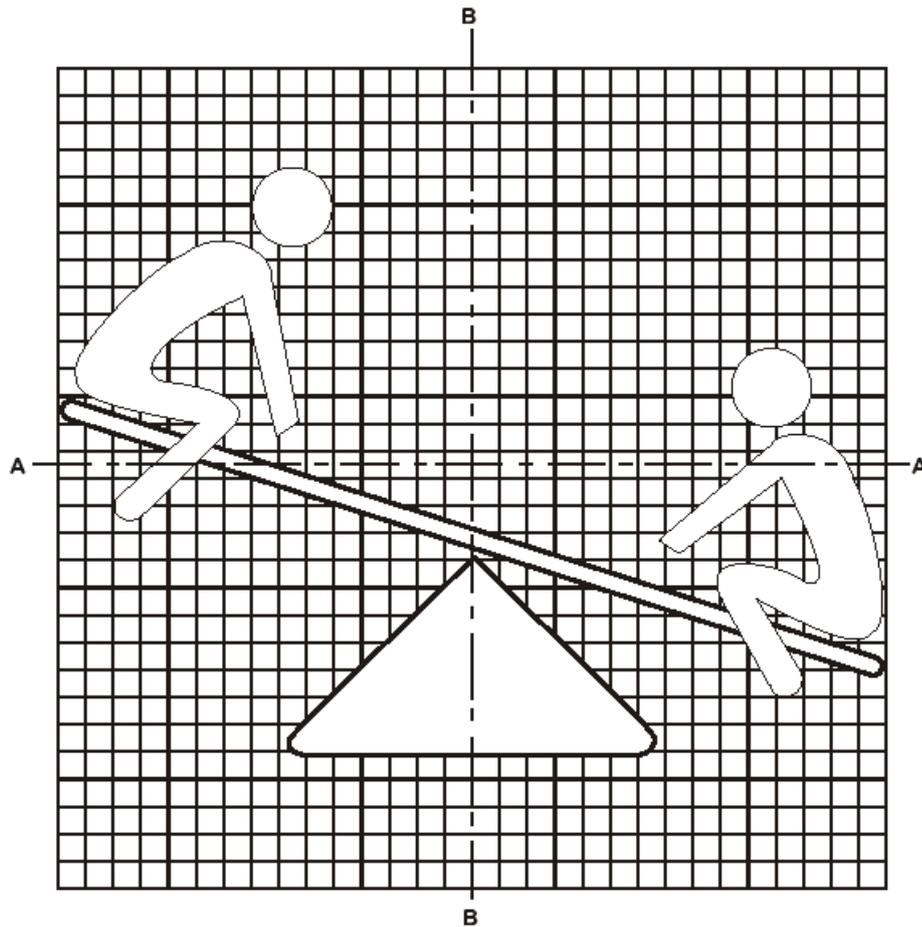
105.03.5 (a) I-26: MUSEO



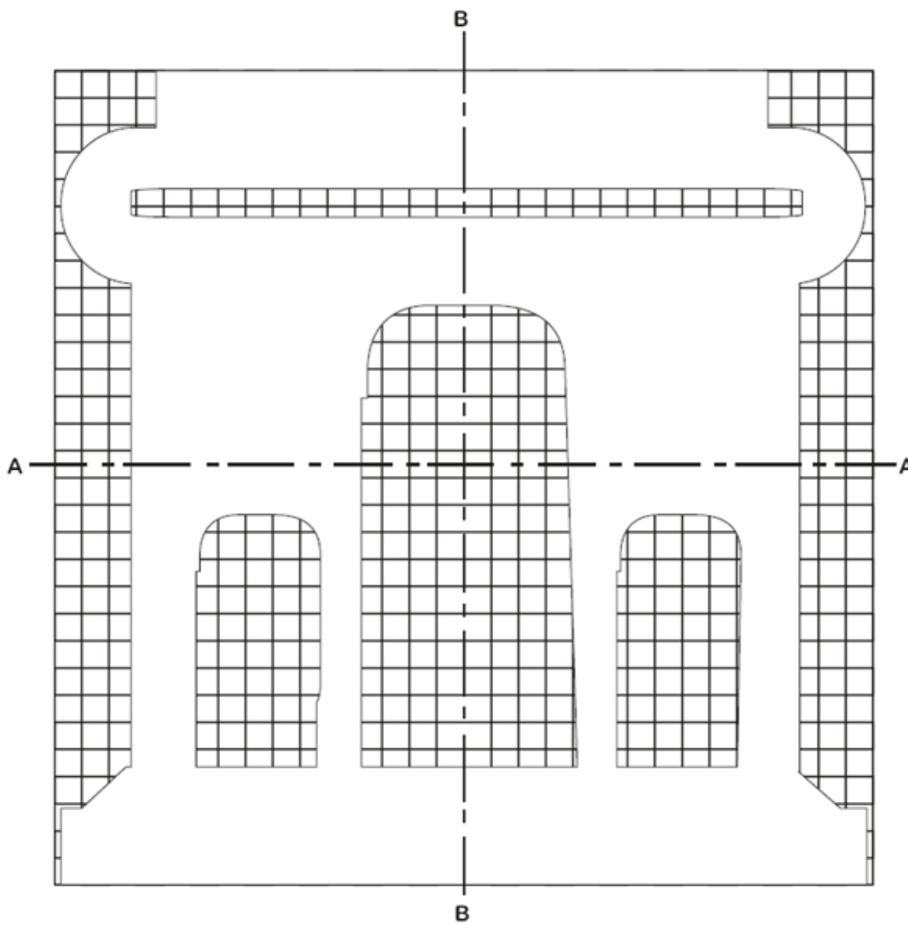
105.03.5 (b) I-27: PESCA



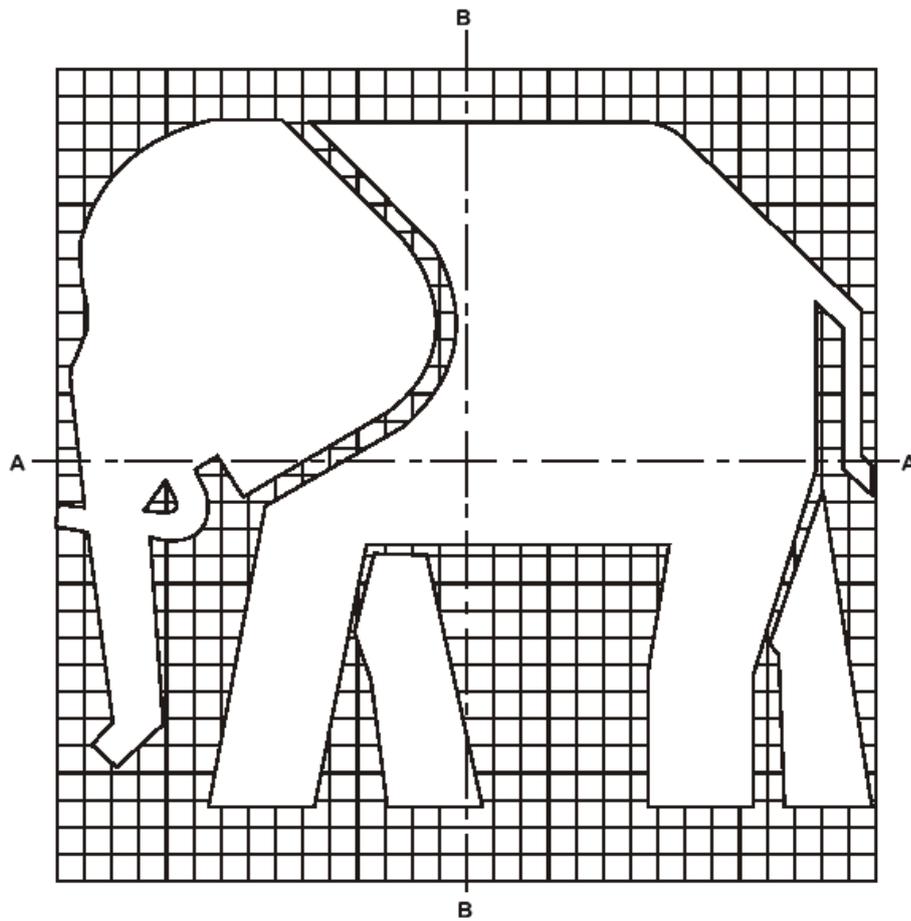
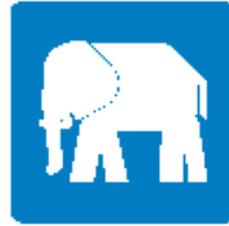
105.03.5 (c) I-28: JUEGOS INFANTILES



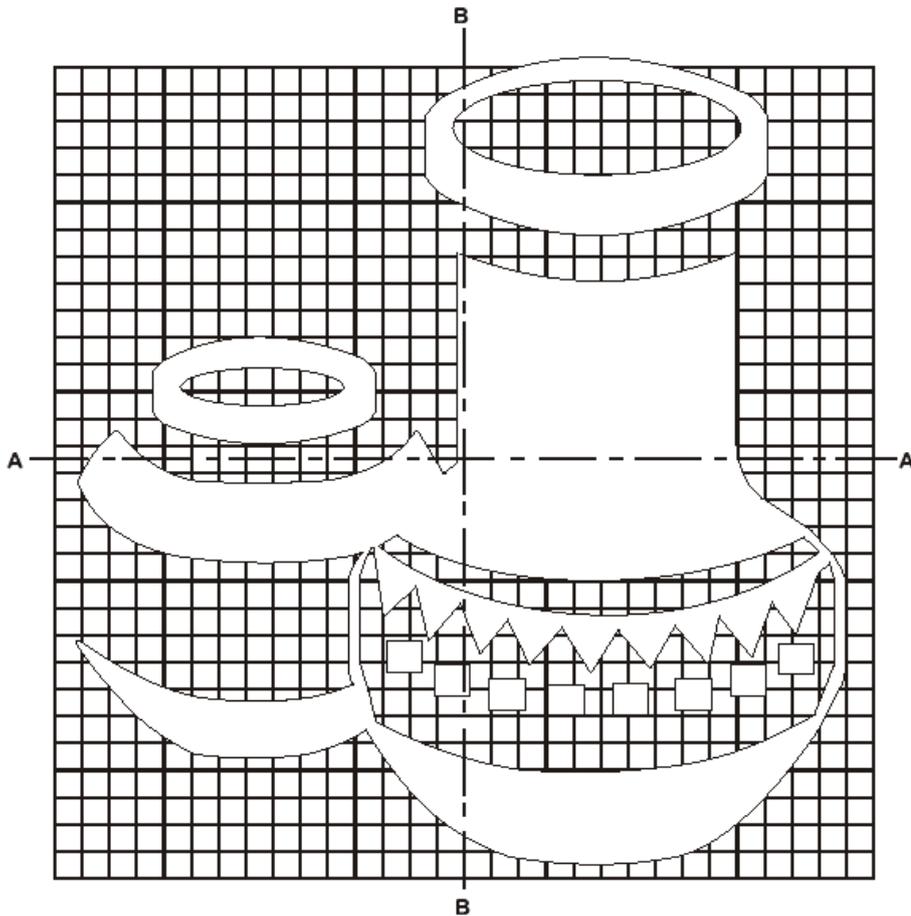
105.03.5 (d) I-29: MONUMENTO NACIONAL



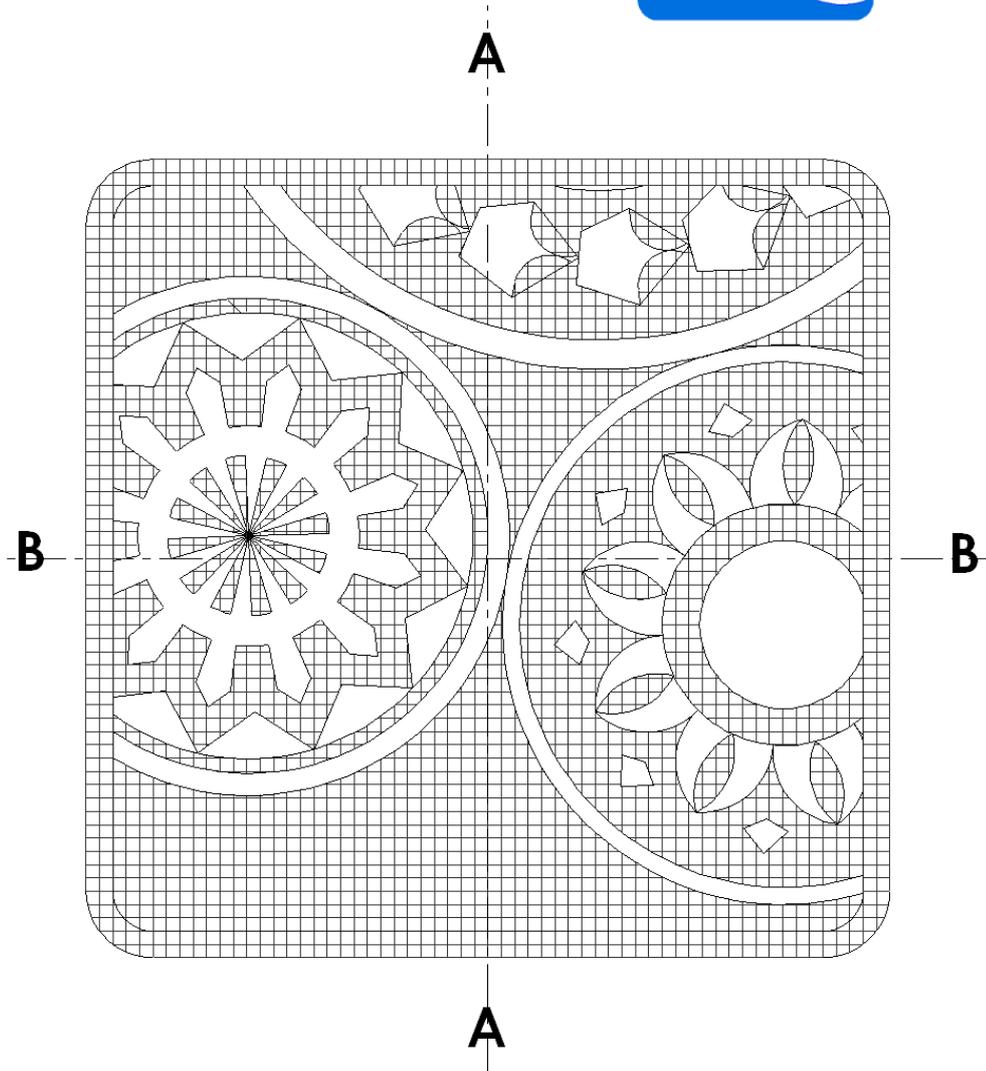
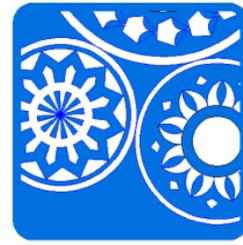
105.03.5 (e) I-30: ZOOLÓGICO



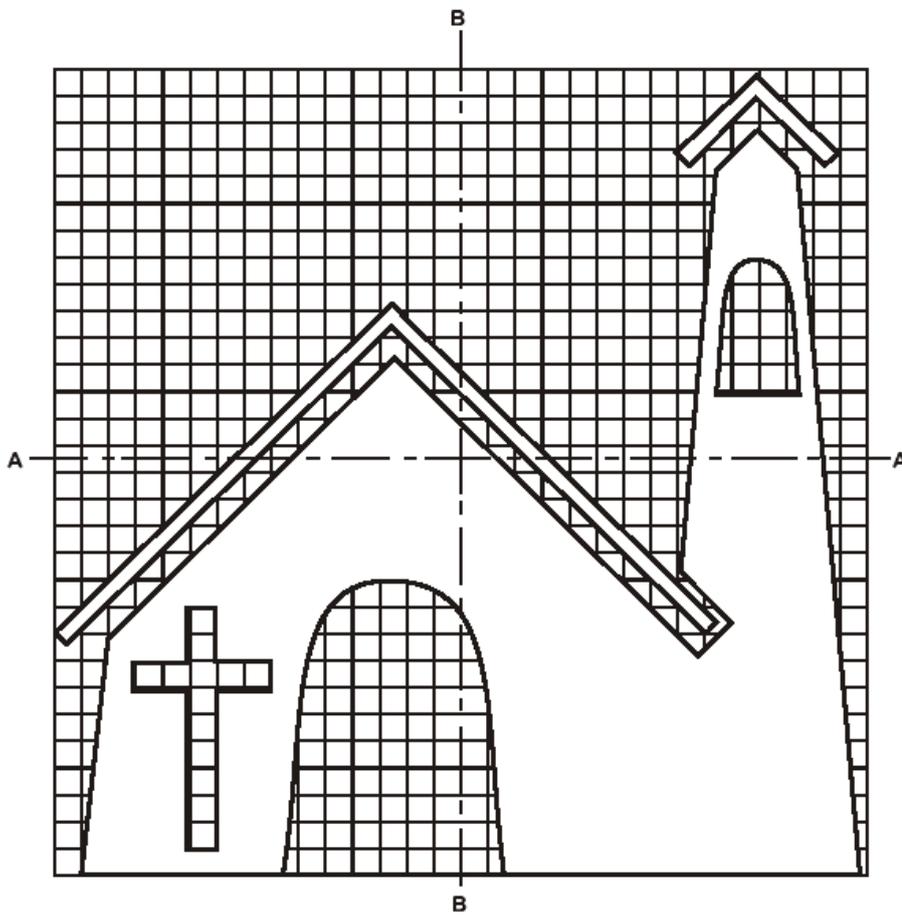
105.03.5 (f1) I-31: ARTESANÍAS



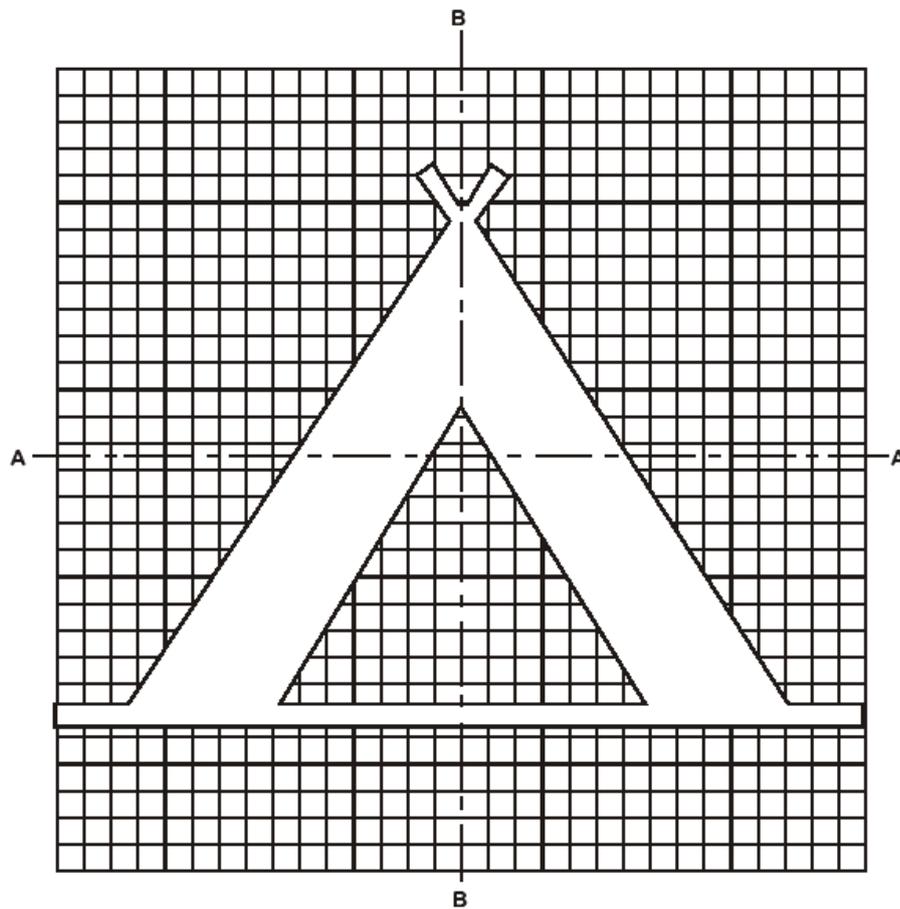
105.03.5 (f2) I-31: ARTESANÍAS (SEÑAL ALTERNA)



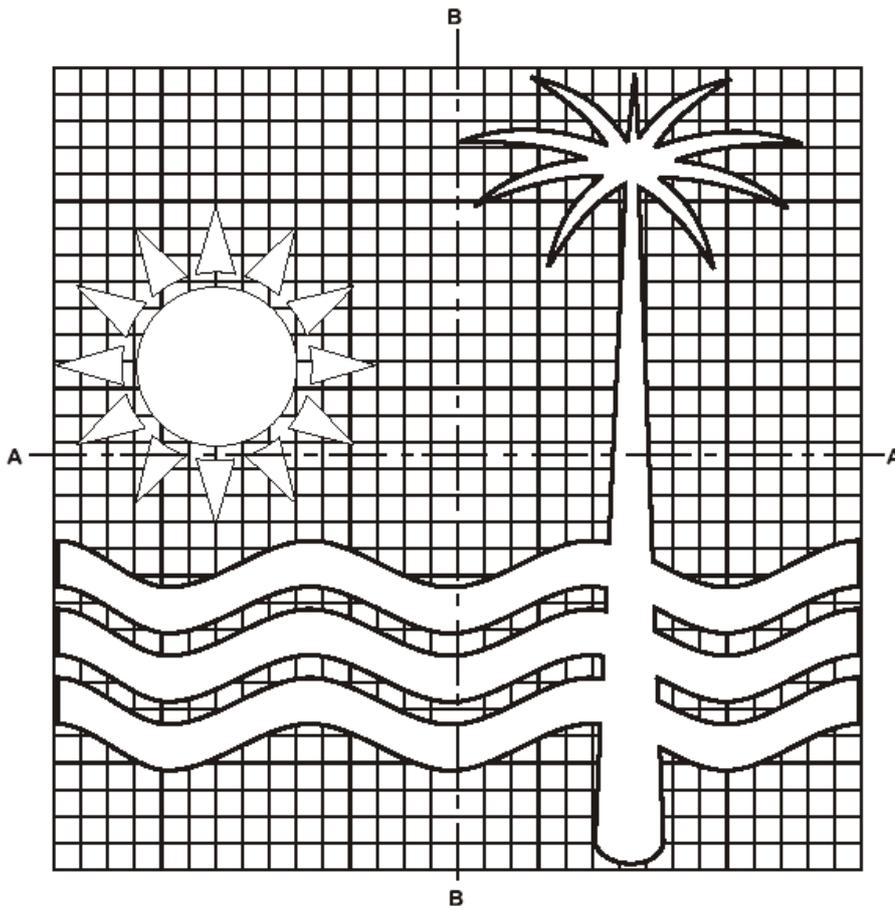
105.03.5 (g) I-32: IGLESIA



105.03.5 (h) I-33: ZONA DE CAMPING

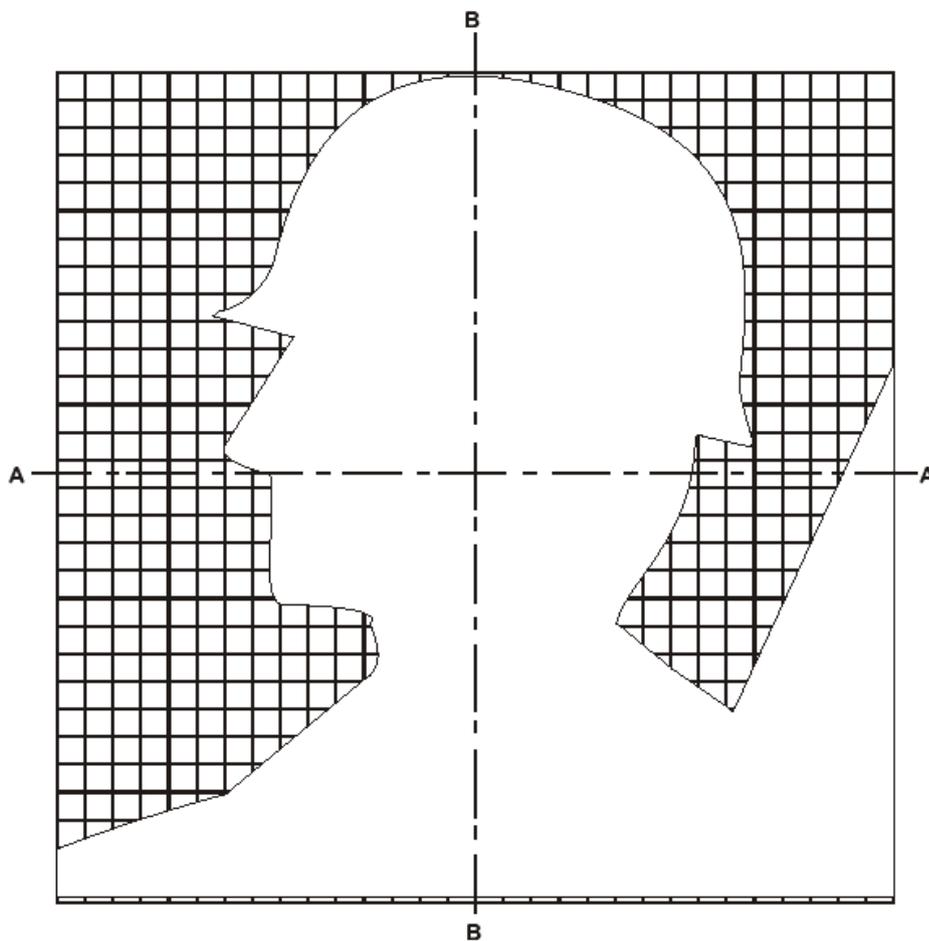


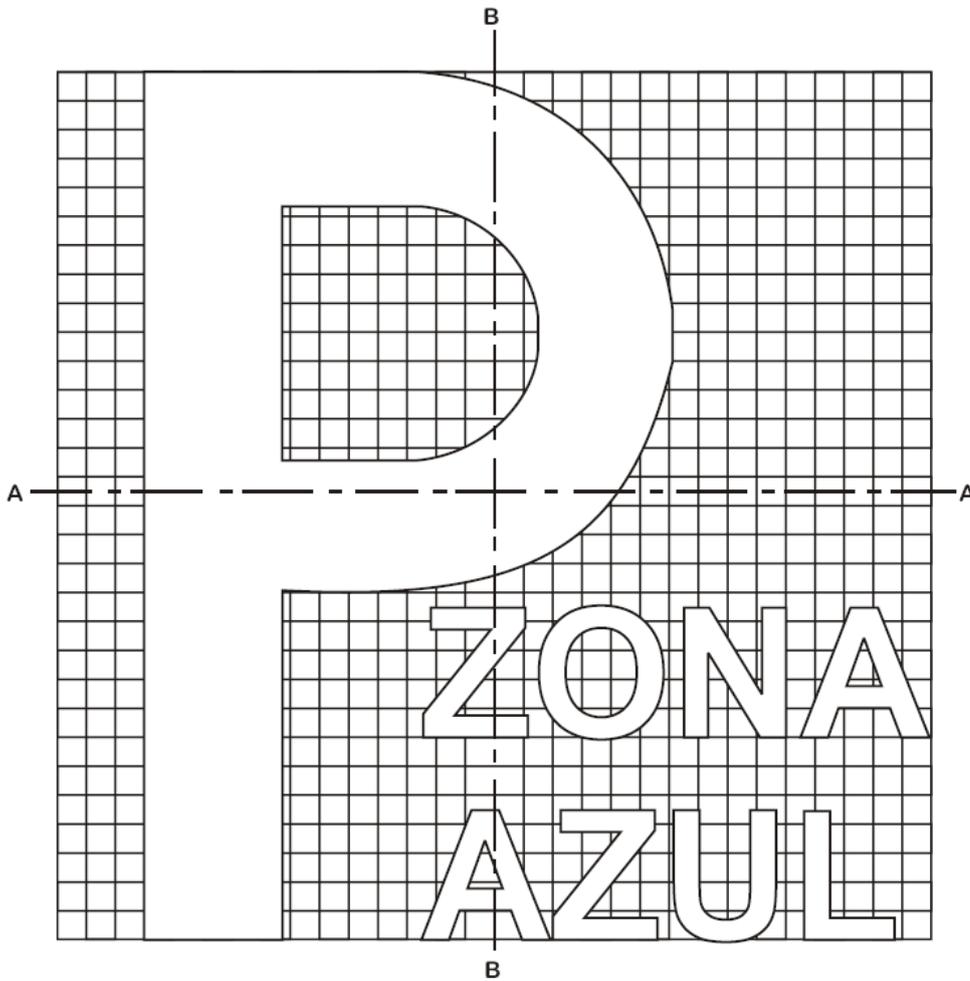
105.03.5 (i) I-34: PLAYA



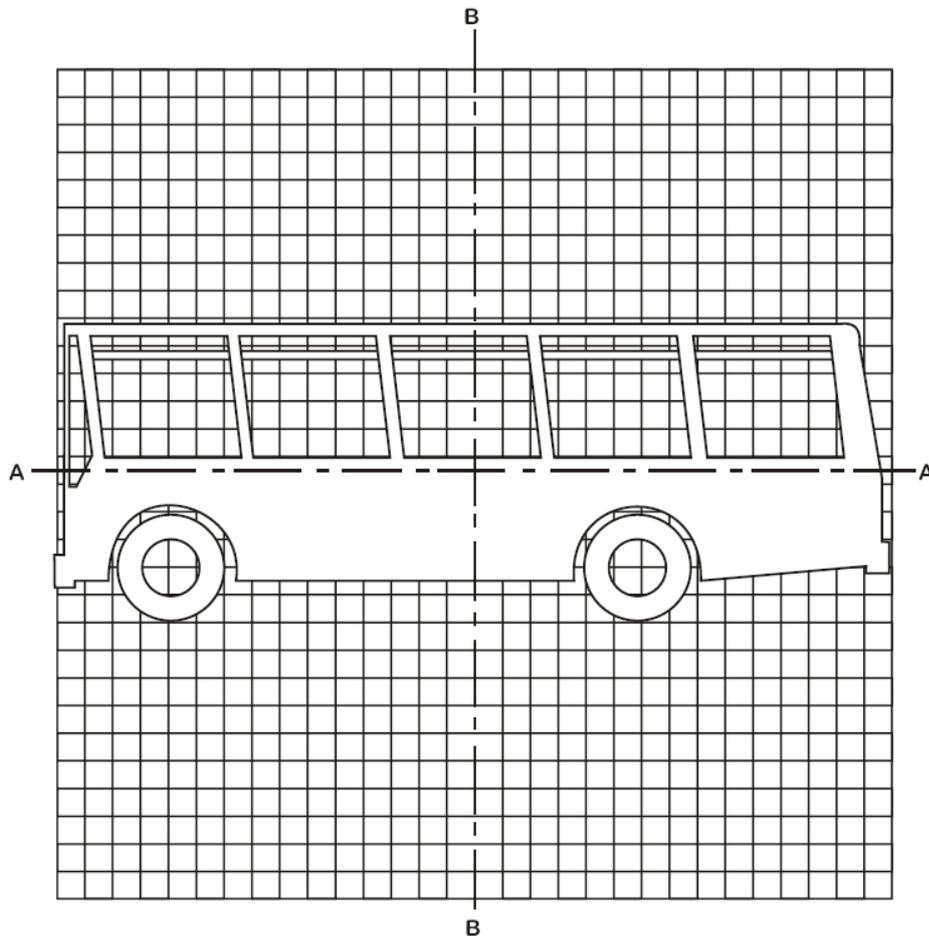
105.03.6 SEÑALES INFORMATIVAS DE ORDEN INSTITUCIONAL

105.03.6 (a) I-35: ZONA MILITAR

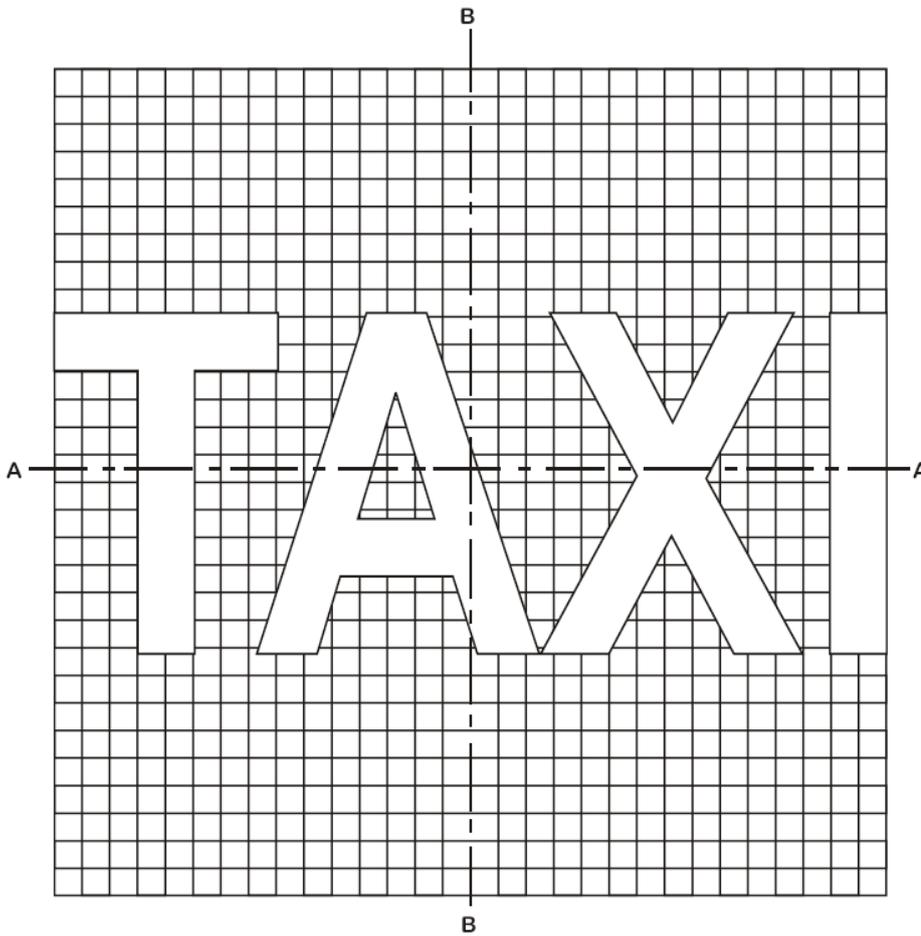


105.03.7 OTRAS SEÑALES INFORMATIVAS**105.03.7 (a) I-36: ZONA DE PARQUEO**

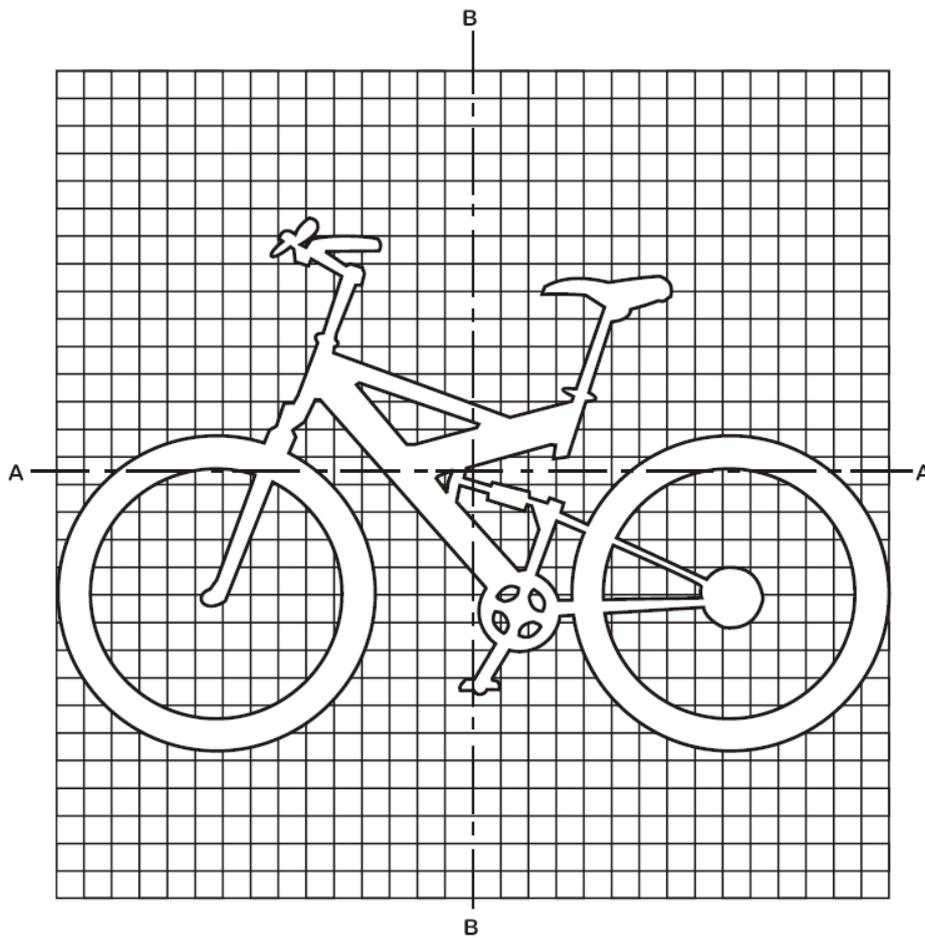
105.03.7 (b) I-37: PARADA DE ÓMNIBUS



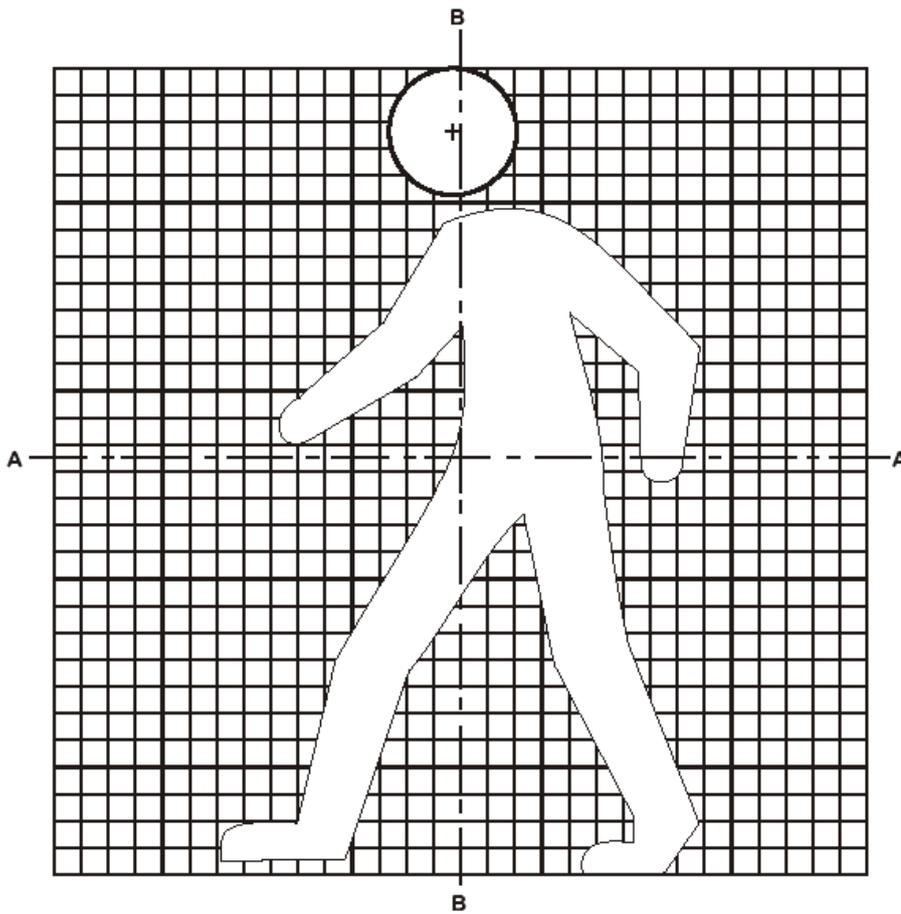
105.03.7 (c) I-38: ESTACIONAMIENTO DE TAXIS



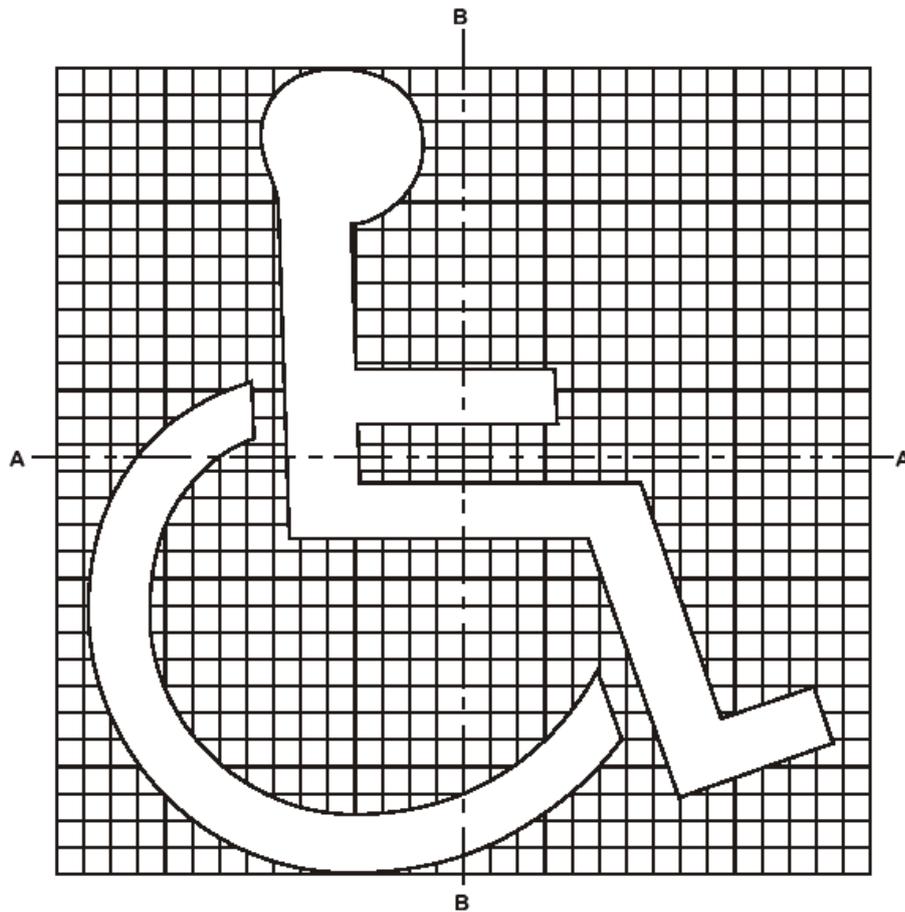
105.03.7 (d) I-39: VÍA PARA CICLISTAS



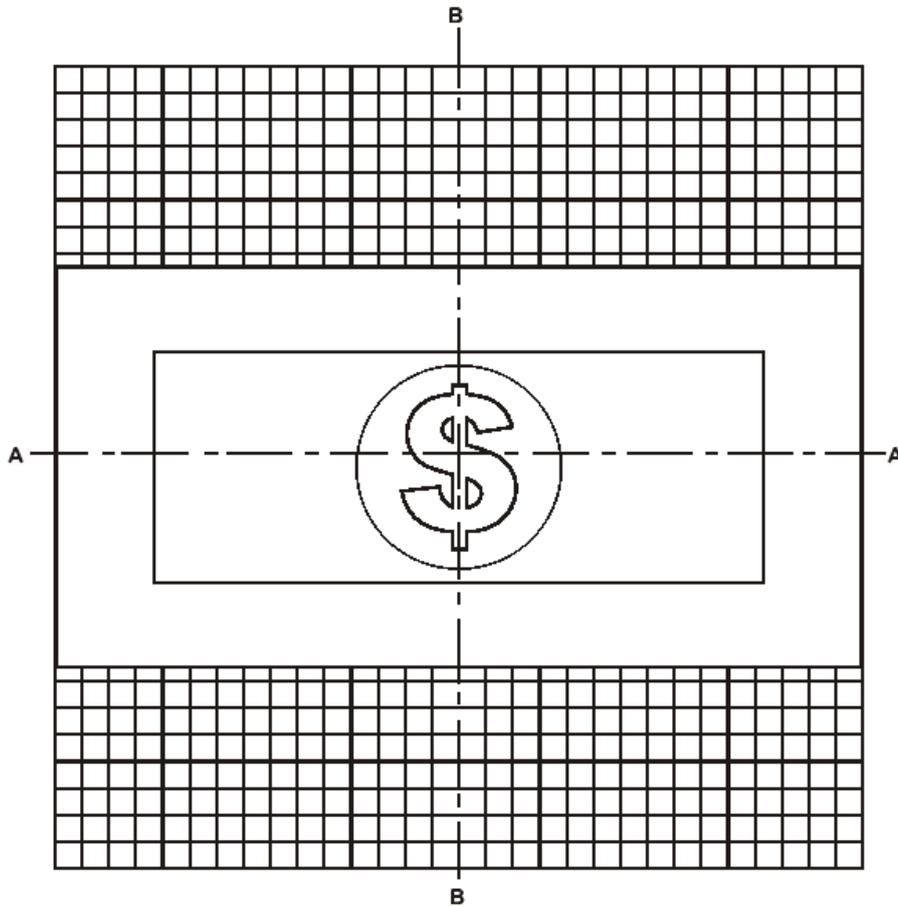
105.03.7 (e) I-40: CRUCE PEATONAL



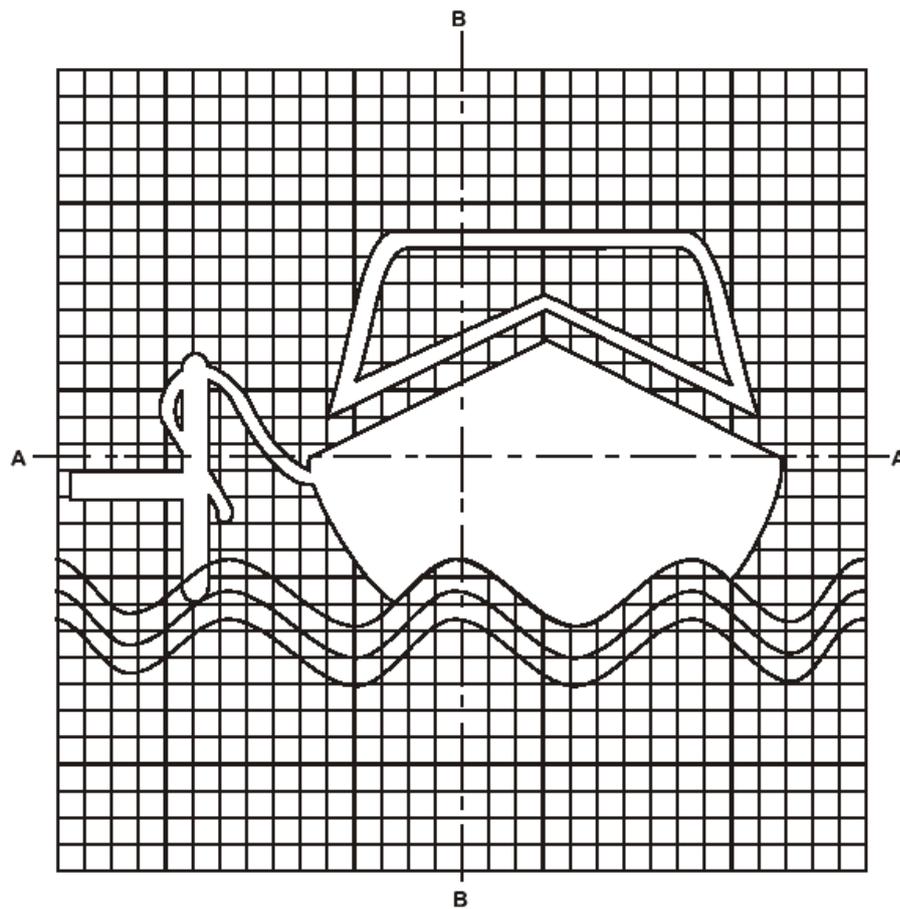
105.03.7 (f) I-41: DISCAPACITADOS



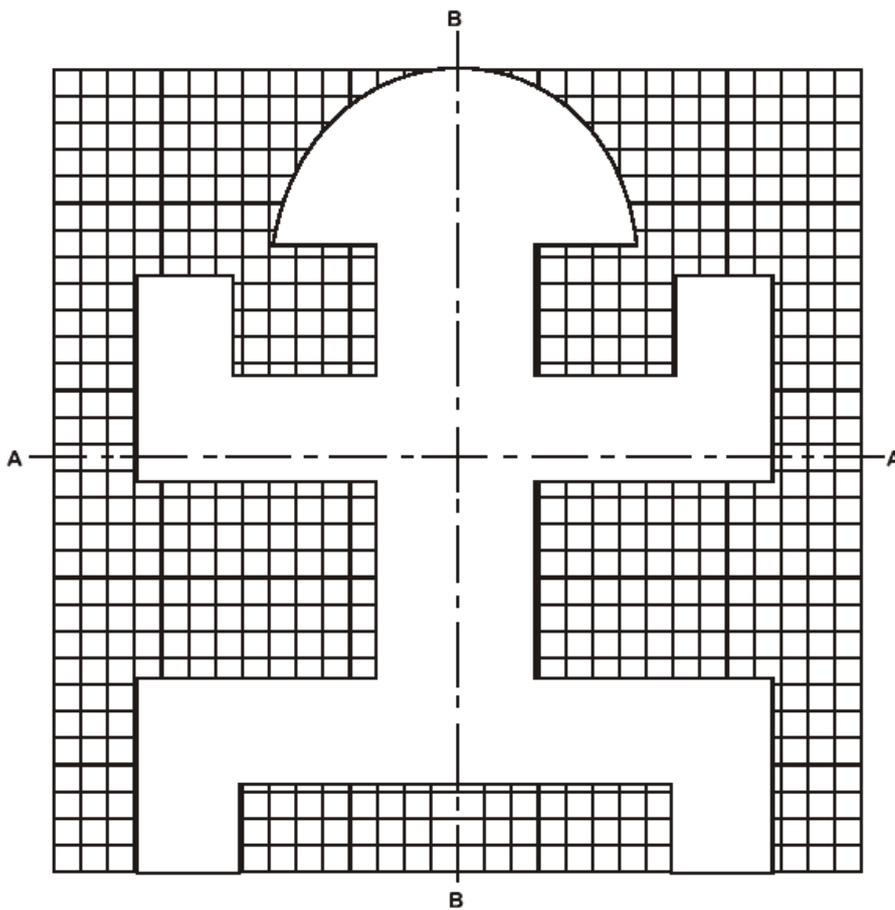
105.03.7 (g) I-42: CAMBIO DE MONEDA



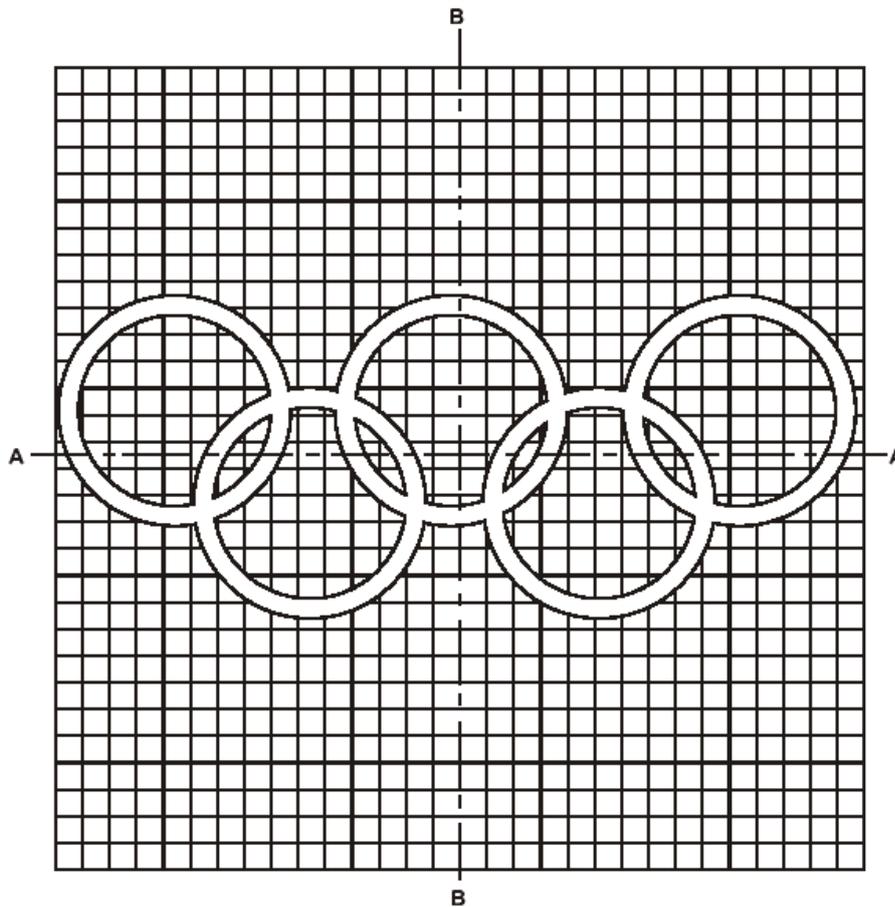
105.03.7 (h) I-43: MUELLE



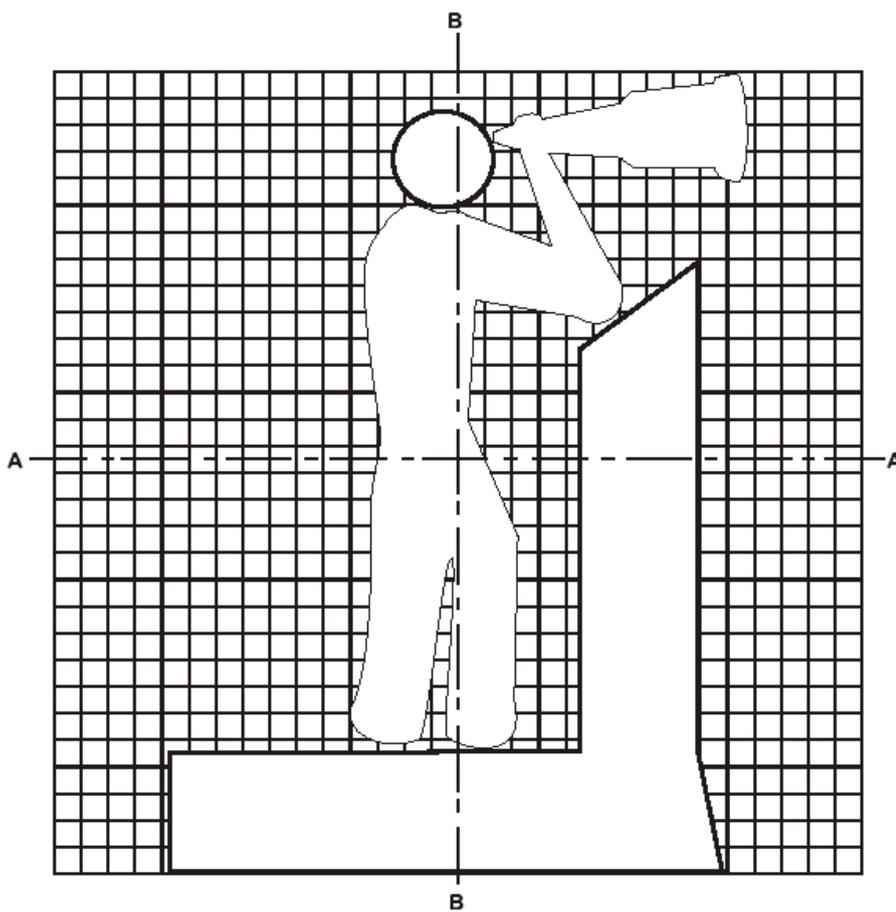
105.03.7 (i) I-44: BIENES ARQUEOLÓGICOS



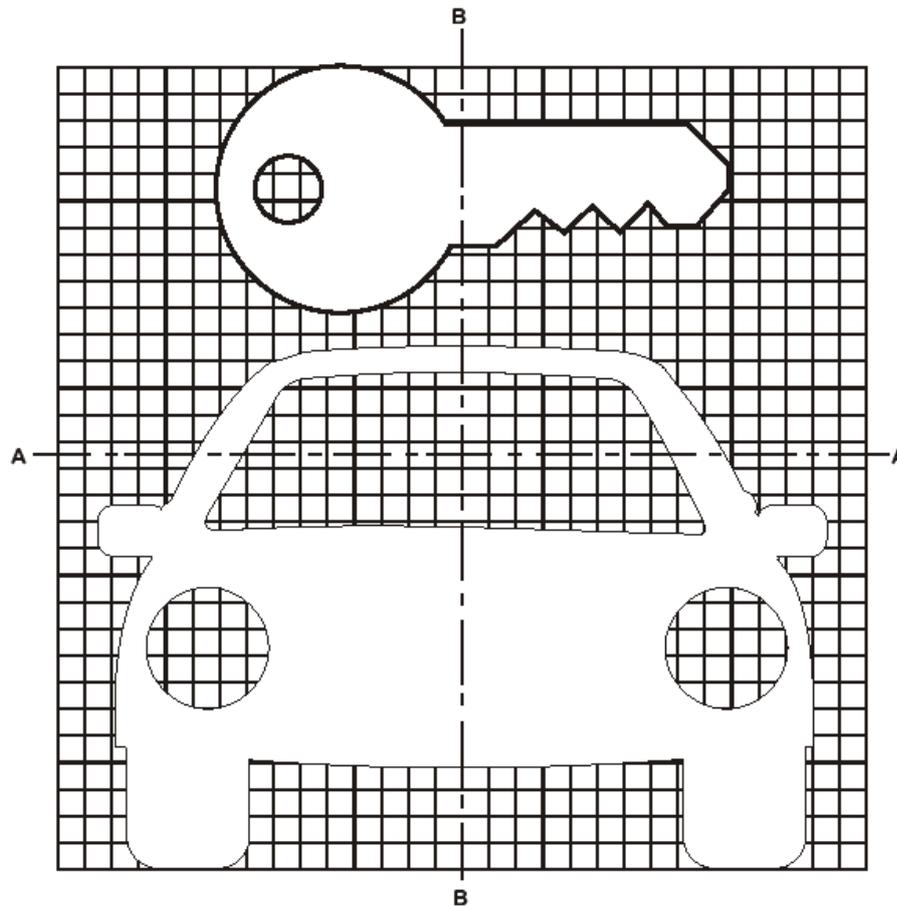
105.03.7 (j) I-45: POLIDEPORTIVO



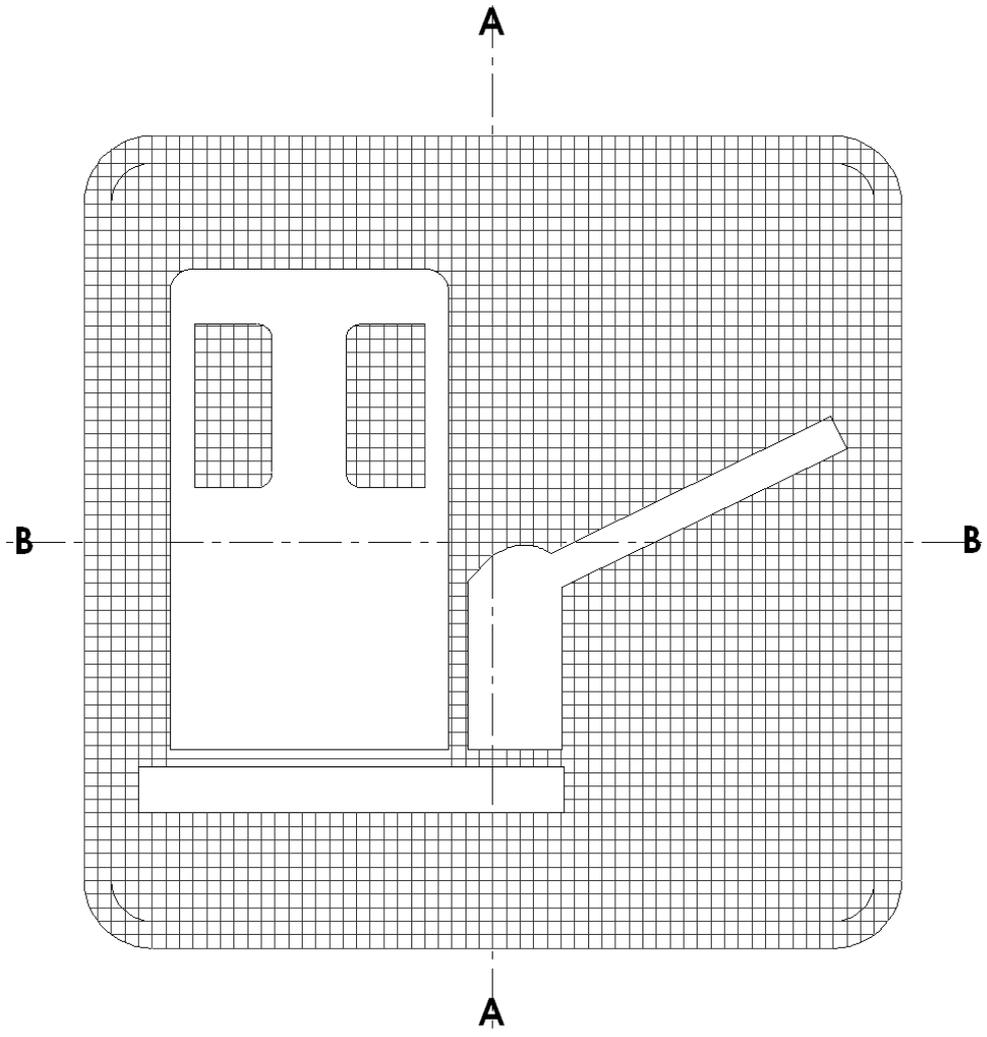
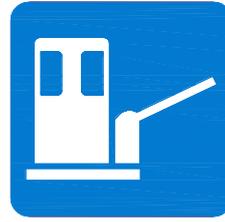
105.03.7 (k) I-46: MIRADOR



105.03.7 (I) I-47: ALQUILER DE AUTOS



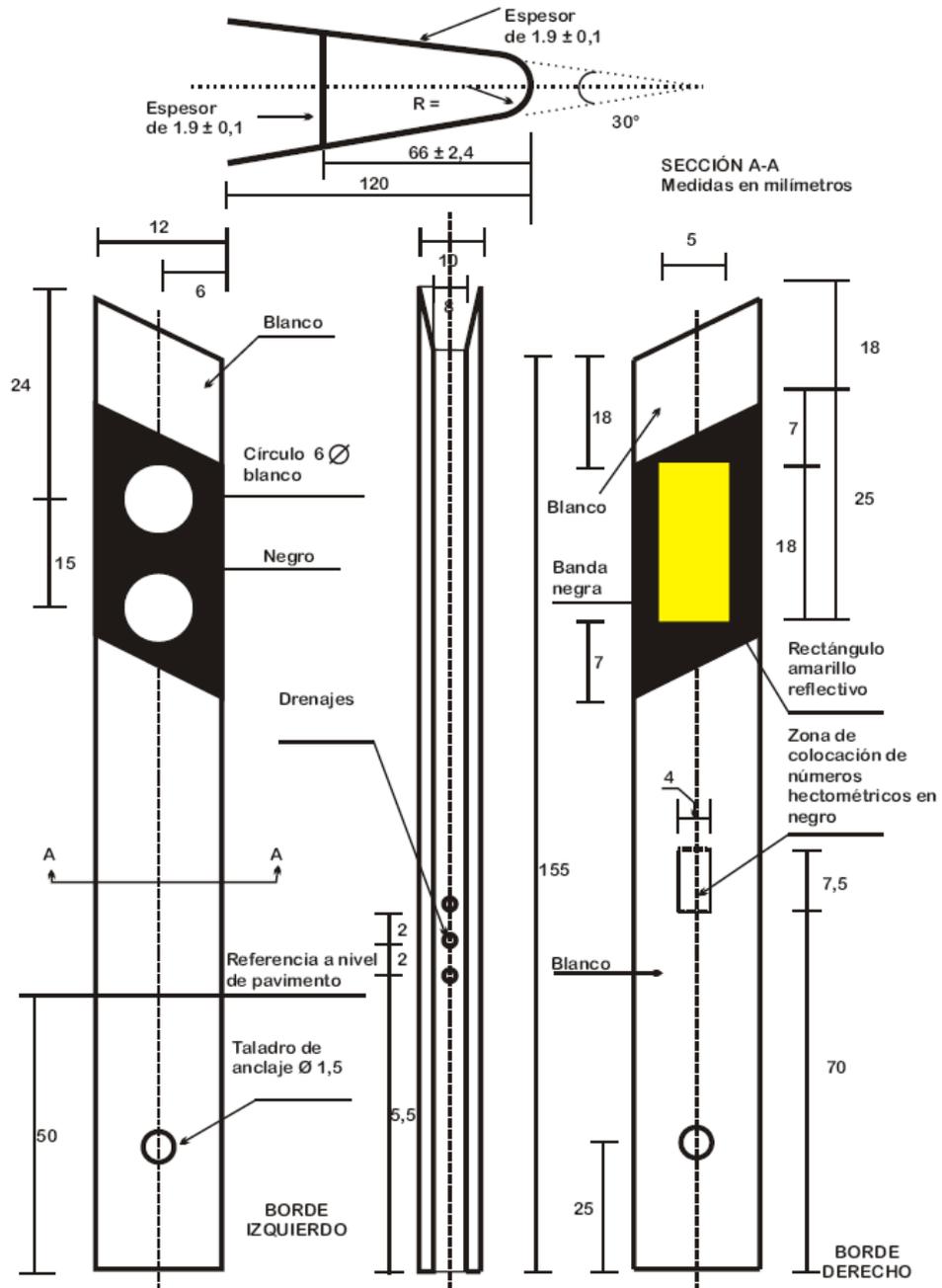
105.03.7 (m) I-48: PEAJE



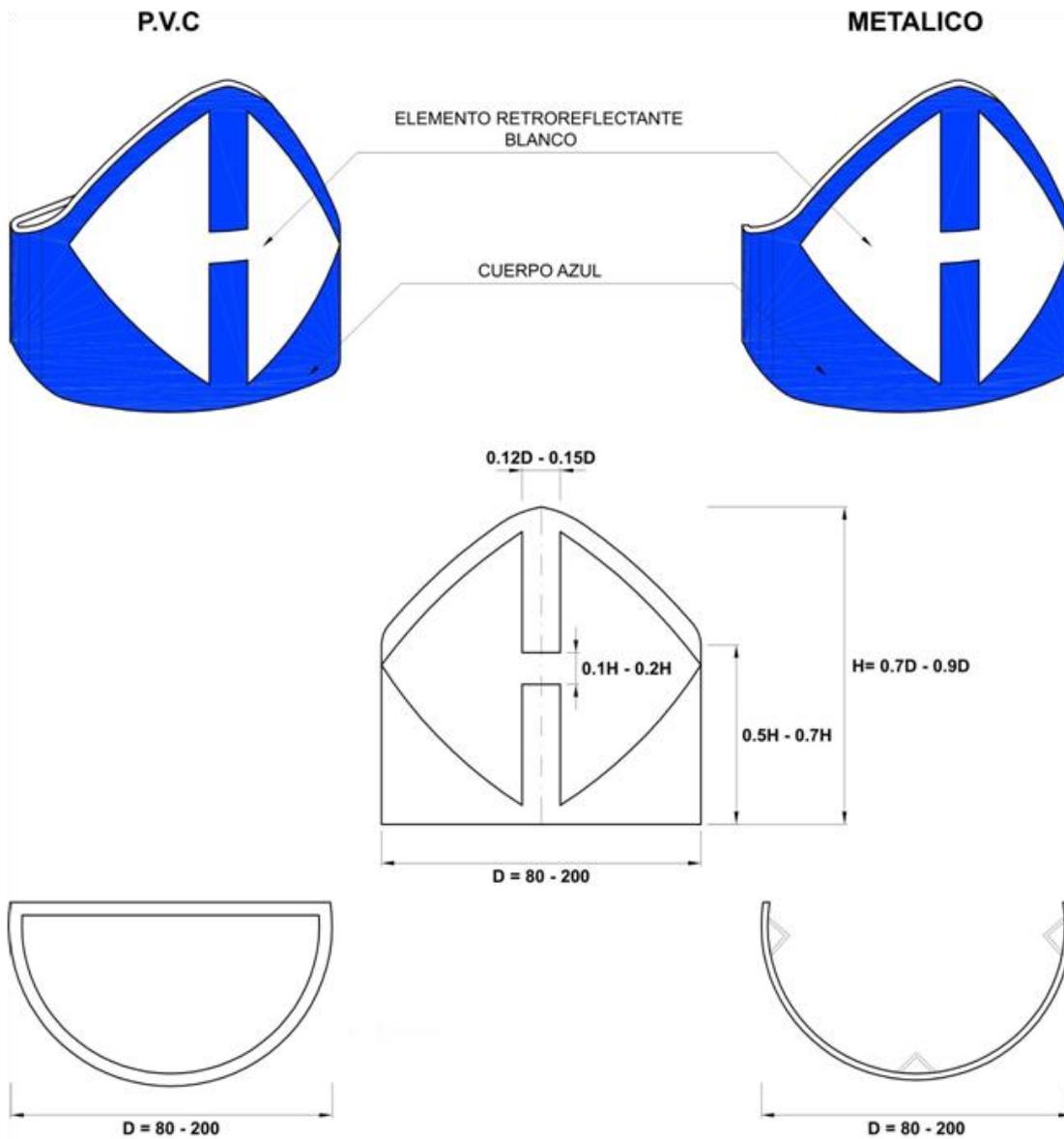
105.04 SEÑALES VERTICALES DE CANALIZACIÓN

105.04.1 SEÑALES GUÍA

105.04.1 (a) DC-01: HITO DE ARISTA (DELINEADOR DE CORONA)

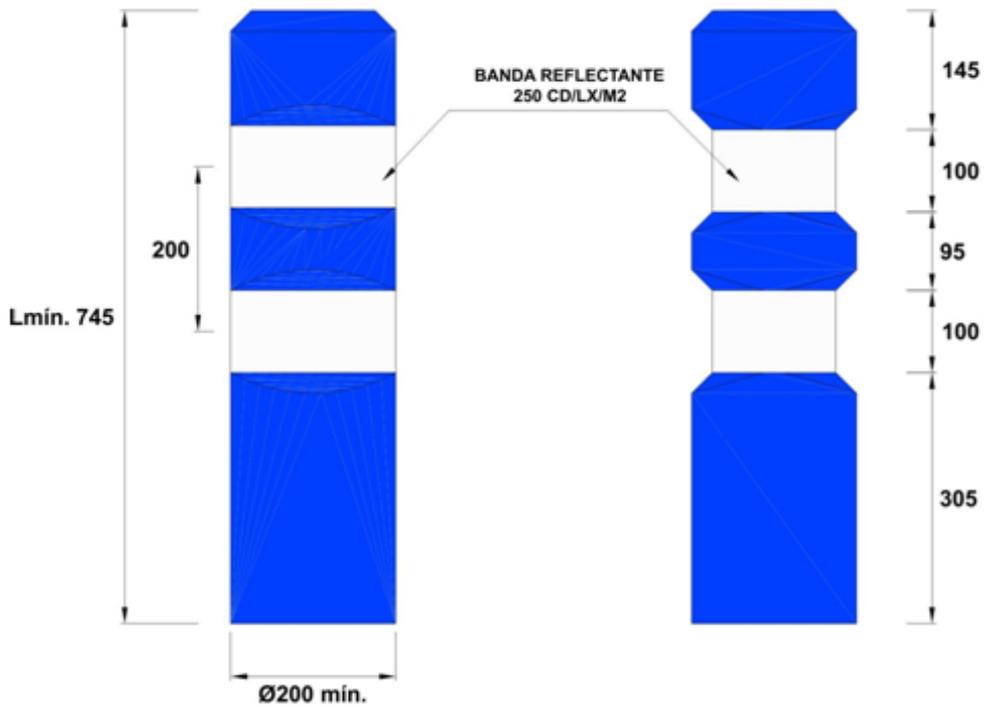


105.04.1 (b) DC-02: HITO DE VÉRTICE



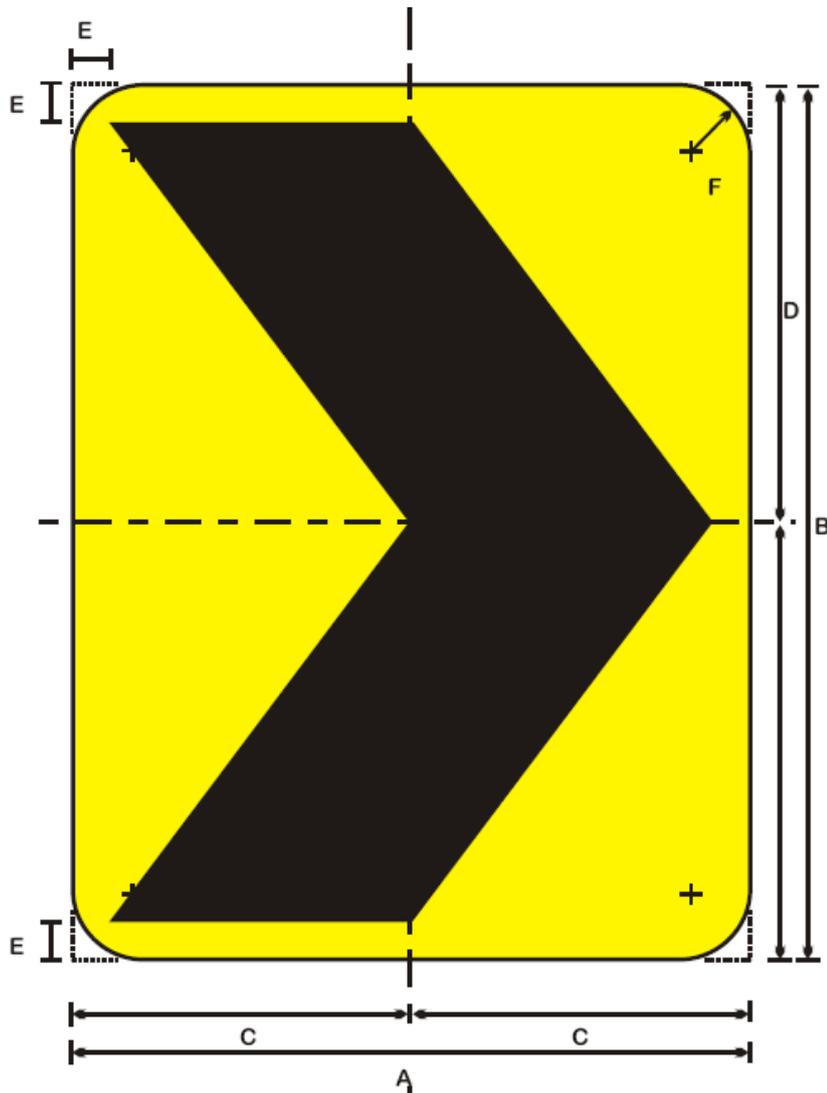
| COLORES | | |
|-------------------------|--------|----------------------|
| CUERPO | AZUL | MATERIAL REFLECTANTE |
| ELEM. RETRORREFLECTANTE | BLANCO | MATERIAL REFLECTANTE |

105.04.1 (c) DC-03: DELINEADOR



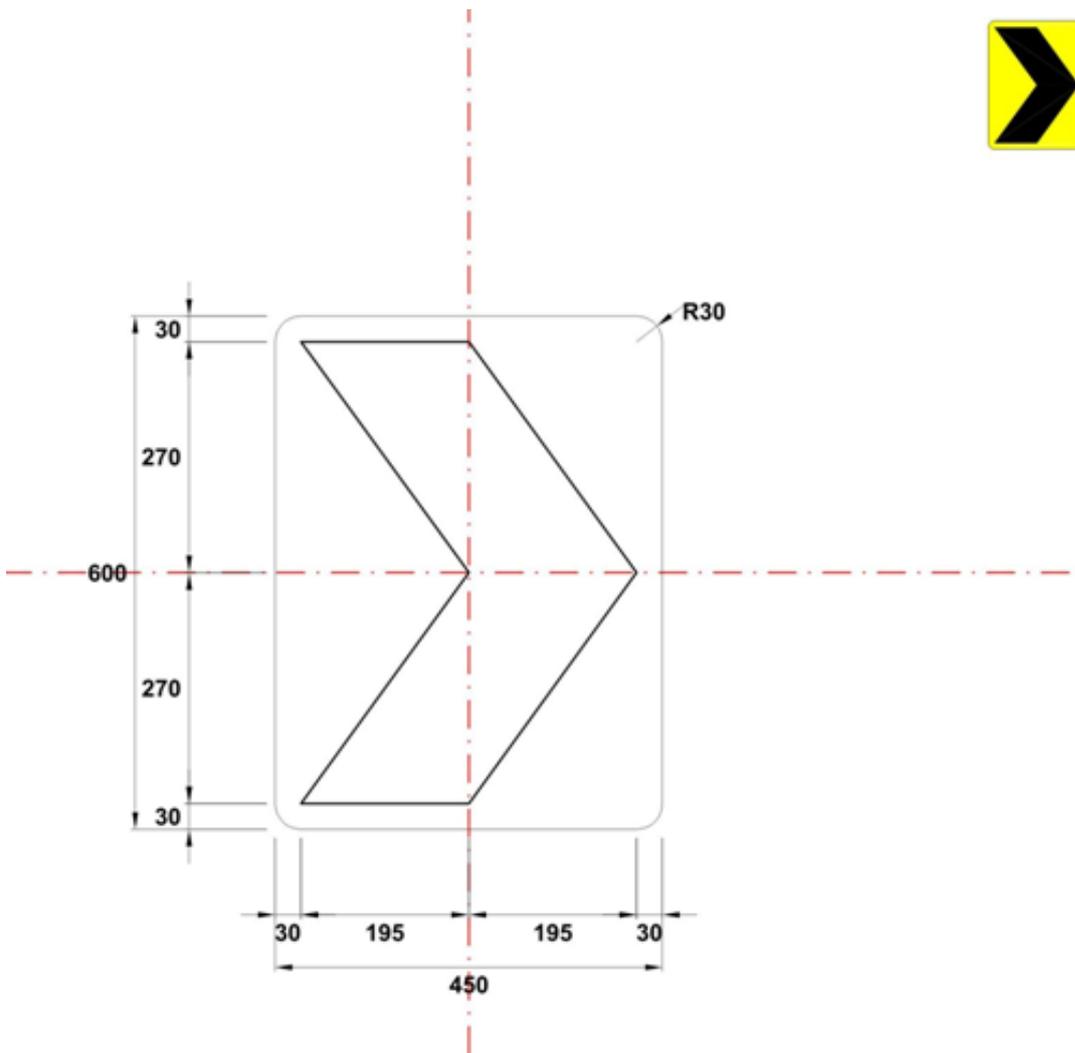
| COLORES | | |
|-------------------------|--------|----------------------|
| CUERPO | AZUL | MATERIAL REFLECTANTE |
| ELEM. RETRORREFLECTANTE | BLANCO | MATERIAL REFLECTANTE |

105.04.1 (d) DC-04: DIRECCIONAL SIMPLE



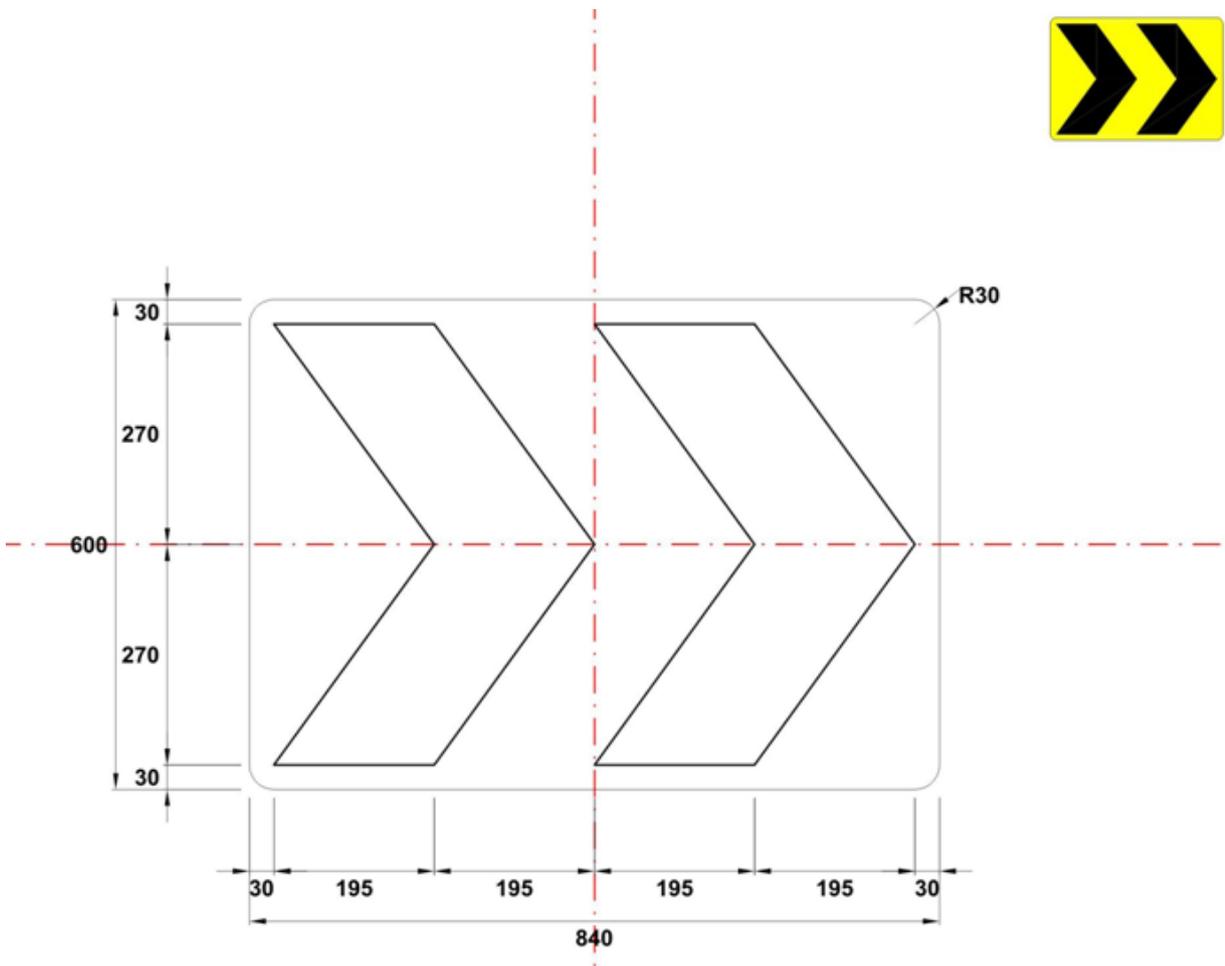
| COLOR | |
|---------|----------|
| FONDO | AMARILLO |
| SÍMBOLO | NEGRO |

| TAMAÑO | DIMENSIONES (cm) | | | | | |
|---------|------------------|-------|-------|-------|------|------|
| | A | B | C | D | E | F |
| 30 X 45 | 30,00 | 45,00 | 15,00 | 22,50 | 1,30 | 3,80 |
| 40 X 50 | 40,00 | 50,00 | 20,00 | 25,00 | 1,90 | 3,80 |
| 60 X 75 | 60,00 | 75,00 | 30,00 | 37,50 | 3,10 | 3,80 |



| COLORES | | |
|-------------|----------|----------------------|
| PICTOGRAMA | NEGRO | MATERIAL REFLECTANTE |
| FONDO PLACA | AMARILLO | MATERIAL REFLECTANTE |

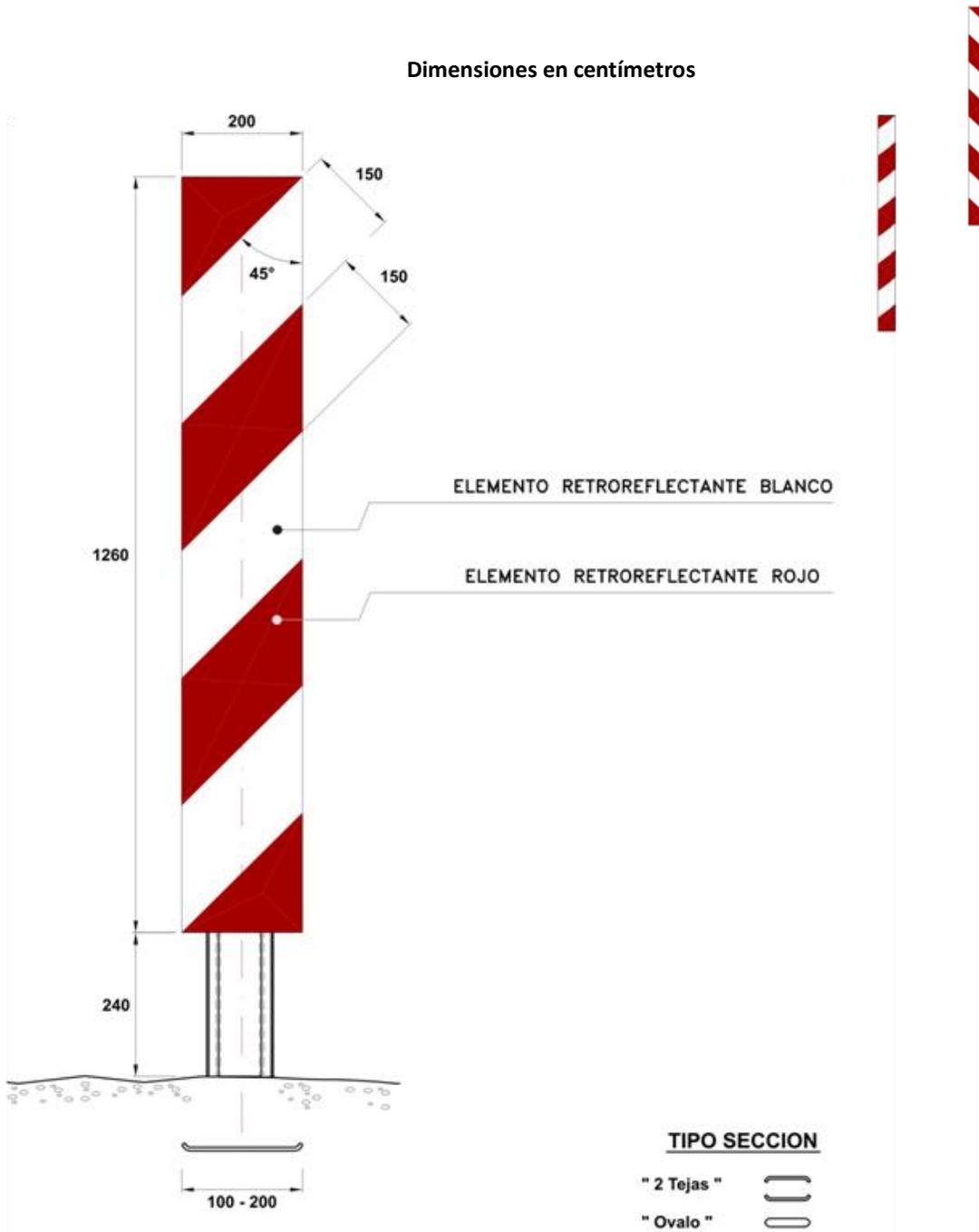
105.04.1 (e) DC-05: DIRECCIONAL DOBLE



| COLORES | | |
|-------------|----------|----------------------|
| PICTOGRAMA | NEGRO | MATERIAL REFLECTANTE |
| FONDO PLACA | AMARILLO | MATERIAL REFLECTANTE |

105.04.1 (f) DC-06: DELINEADOR VERTICAL

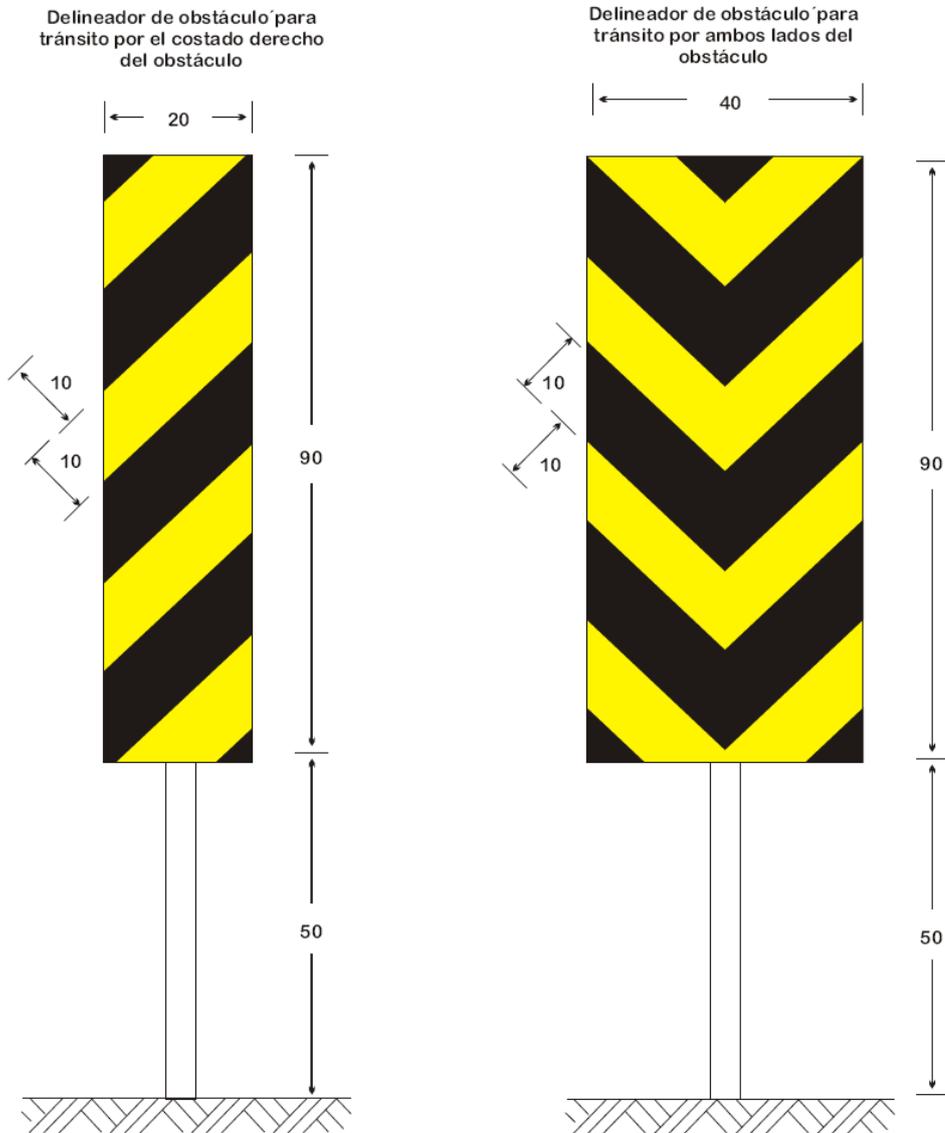
Dimensiones en centímetros



| COLORES | | |
|---------|--------|----------------------|
| BANDA | ROJO | MATERIAL REFLECTANTE |
| CUERPO | BLANCO | MATERIAL REFLECTANTE |

105.04.1 (g) DC-07: DELINEADOR DE OBSTÁCULOS

Dimensiones en centímetros



106. ALFABETOS PARA SEÑALIZACIÓN VERTICAL

106.01 USO DE LOS ALFABETOS TIPO DE LETRAS MAYÚSCULAS

Los alfabetos para señalización vertical se dan en cinco diferentes proporciones aproximadas, denominándose, Serie "A" a la relación de base a altura 1:1; Serie "B" a la de 1:1,2; Serie "C" a la de 1:1,4; Serie "D" a la de 1:2 y Serie "E" a la de 1:2,2.

Las relaciones anteriores son aproximadas ya que hay variación en los anchos de letras de la misma serie y altura. Dichas relaciones se dan para escoger, tentativamente, la serie más adecuada a la longitud de placa con que se pudiera contar.

Es recomendable contar con juegos de plantillas en material ligero, para facilitar el trazo de letreros.

Las letras y números pueden ser reproducidas, en cualquier medida requerida, si se sigue la tabla de dimensiones que trae cada dibujo (en grupos de seis letras o números) o por ajustes proporcionales para medidas no especificadas, o bien por ampliación fotográfica de los dibujos, a cualquier medida.

No se recomienda, sin embargo, que la ampliación fotográfica sea hecha de dibujos muy pequeños porque se encontrarían variaciones, aunque pequeñas, en las dimensiones exactas.

Para generalizar el dibujo a alturas de letras de 5,0, 7,5, 10,0, 12,5, 15,0, 17,5, 20,0, 30,0 y 45,0 cm, se asignó a las diferentes dimensiones de letras y números una letra clave, referida a las tablas incluidas a continuación de los dibujos. Las tangentes, arcos mayores y ciertos puntos de control serán trazados primero, seguidos por los arcos de unión de los trazos de radio más pequeño.

Dos circunstancias deben tomarse en cuenta:

- En algunos casos, los radios de los arcos que unen a dos arcos más pequeños no están precisados, pero sólo hay un arco posible que puede ajustarse con precisión para unir los puntos dados. Las medidas están dadas con gran precisión, pero el dibujante puede hacer pequeñas variaciones para lograr un ajuste perfecto. Esto se aplica especialmente a las letras grandes, dado que las tablas de dimensiones fueron derivadas de dibujos pequeños.
- Por razones similares no es práctico dar el centro exacto de todos los arcos, los centros de los arcos predominantes están dados invariablemente. Para otros el dibujante puede, con el compás, encontrar el centro por tanteos.

El ancho del rasgo de las letras y números es uniforme en cada una de las series y medidas del alfabeto, excepto donde sea indicado de otra manera.

Todos los caracteres que tienen un arco arriba o abajo rebasan ligeramente las líneas horizontales de los encuadres de las otras letras. Esto está acorde con la práctica aceptada para letras redondeadas.

De todas maneras, la disponibilidad actual de programas computarizados de dibujo como el AUTOCAD, permite el uso de sus características para lograr la altura exacta requerida, la relación base/altura de letra, y el espaciado entre caracteres de manera fácil y rápida, permitiendo al proyectista disponer de antemano de los diseños a escala de las señales y de las leyendas a ejecutar.

En la tabla 106.1 se muestran las relaciones de velocidades, distancia de legibilidad y altura de letras para cada serie de alfabetos.

TABLA 106.1 RELACIÓN APROXIMADA DE VELOCIDADES, DISTANCIA Y ALTURA DE LETRAS PARA CADA SERIE DE ALFABETOS (CONDICIONES DIURNAS)

| VELOCIDAD (km/h) | DISTANCIA APROX. (en m) DE LEGIBILIDAD | ALTURA DE LETRAS PARA LAS SERIES (cm) | | | | |
|---------------------|--|--|------|------|------|----|
| | | A | B | C | D | E |
| 40 | 55 | 7,5 | 7,5 | 10 | 12,5 | 15 |
| 50 | 70 | 10 | 10 | 12,5 | 15 | 20 |
| 60 | 85 | 10 | 12,5 | 15 | 15 | 20 |
| 70 | 100 | 12,5 | 15 | 15 | 20 | 25 |
| 80 | 110 | 15 | 15 | 20 | 25 | 30 |
| 90 | 125 | 15 | 17,5 | 20 | 25 | 30 |
| 100 | 140 | 17,5 | 20 | 25 | 30 | 35 |
| 110 | 150 | 20 | 25 | 25 | 30 | 40 |
| 120 | 165 | 20 | 25 | 30 | 35 | 45 |

Nota.- Esta relación puede usarse como guía general para proyectos, además de las condiciones medias que están consideradas en los ejemplos ilustrados en la presente Guía.

Para estimar la distancia de legibilidad se tomó un tiempo de lectura de 5 segundos.

106.01.1 RECOMENDACIONES PARA EL USO DE LAS TABLAS DE ESPACIAMIENTO

En las tablas que se muestran a continuación, se presentan ciertas claves para espaciamentos. Según la forma de rasgo, se le asigna un número romano de acuerdo con lo siguiente:

- " I " - Para verticales bien marcadas.
- " II " - Para rasgos curvos.
- " III " - Para rasgos entrantes inclinados, que en general, no responden a las claves I ó II.

Una vez identificado el tipo de letra con su clave correspondiente en número romano, se pasa a las tablas de espaciamiento, que relacionan el espacio que debe dejarse, al lado izquierdo o derecho, según la clave que corresponde a esa letra o número.

En las tablas complementarias de espaciamiento se indican los espacios, entre letra y letra o entre número y número, adecuados para lograr mejor legibilidad y equilibrio óptico. Para el espacio entre palabra y palabra se recomienda utilizar el ancho correspondiente al de la letra W.

Un ejemplo de la utilización de las tablas de anchos y de las de espaciamientos para calcular la longitud de la palabra ASUNCIÓN, se muestra a continuación:

Ejemplo de Cálculo de Longitud de una Palabra

Determinar la longitud de la palabra "ASUNCIÓN" con letras de 20 cm de altura de la Serie "D".

| LETRA | ANCHO DE LETRA (cm) | CLAVE PARA MÁRGENES | | COMBINACIÓN DE CLAVES PARA MARGEN | ESPACIAMIENTO ENTRE LETRAS (cm) |
|------------------------|---------------------|---------------------|------|-----------------------------------|---------------------------------|
| | | IZQ. | DER. | | |
| A | 12,5 | III | III | III-III | 1,1 |
| S | 10,9 | II | II | II-II | 3,0 |
| U | 10,9 | I | I | I-I | 4,2 |
| N | 10,9 | I | I | I-I | 4,2 |
| C | 10,9 | II | III | II-III | 3,4 |
| I | 2,8 | I | I | I-I | 4,2 |
| Ó | 11,6 | II | II | II-II | 3,0 |
| N | 10,9 | I | I | | |
| SUBTOTAL | 81,4 | | | SUBTOTAL | 23,1 |
| ANCHO TOTAL "ASUNCIÓN" | | | | | 104,5 |

TABLA 106.2 ANCHOS DE LETRAS Y NÚMEROS DE LA SERIE "A"

| VELOCIDAD (Km/h) | MENOS DE 40 | 40 | 50 - 60 | 70 | 80 - 90 | 100 | 110-120 | MÁS DE 120 | | CLAVE PARA MARGEN | |
|------------------|-------------|------|---------|-------|---------|-------|---------|------------|-------|-------------------|------|
| ALTURA (cm) | 5,00 | 7,50 | 10,00 | 12,50 | 15,00 | 17,50 | 20,00 | 30,00 | 45,00 | IZQ. | DER. |
| LETRAS | | | | | | | | | | | |
| A | 5,60 | 8,40 | 11,30 | 14,10 | 16,90 | 19,70 | 22,50 | 33,80 | 50,60 | III | III |
| B | 4,60 | 6,90 | 9,20 | 11,50 | 13,80 | 16,10 | 18,40 | 27,70 | 41,50 | I | II |
| C | 4,60 | 6,90 | 9,20 | 11,50 | 13,80 | 16,10 | 18,40 | 27,70 | 41,50 | II | III |
| D | 4,60 | 6,90 | 9,20 | 11,50 | 13,80 | 16,10 | 18,40 | 27,70 | 41,50 | I | II |
| E | 4,00 | 6,00 | 8,00 | 10,00 | 12,00 | 14,00 | 16,00 | 24,00 | 36,00 | I | III |
| F | 4,00 | 6,00 | 8,00 | 10,00 | 12,00 | 14,00 | 16,00 | 24,00 | 36,00 | I | III |
| G | 4,60 | 6,90 | 9,20 | 11,50 | 13,80 | 16,10 | 18,40 | 27,70 | 41,50 | II | II |
| H | 4,60 | 6,90 | 9,20 | 11,50 | 13,80 | 16,10 | 18,40 | 27,70 | 41,50 | I | I |
| I | 0,90 | 1,40 | 1,90 | 2,30 | 2,80 | 3,30 | 3,80 | 5,60 | 8,40 | I | I |
| J | 4,10 | 6,10 | 8,10 | 10,20 | 12,20 | 14,20 | 16,30 | 25,40 | 36,60 | III | I |
| K | 4,60 | 6,90 | 9,20 | 11,50 | 13,80 | 16,10 | 18,40 | 27,70 | 41,50 | I | III |
| L | 4,20 | 6,30 | 8,40 | 10,50 | 12,70 | 14,80 | 16,90 | 25,30 | 38,00 | I | III |
| M | 5,30 | 8,00 | 10,60 | 13,30 | 16,00 | 18,60 | 21,30 | 31,90 | 47,80 | I | I |
| N | 4,60 | 6,90 | 9,20 | 11,50 | 13,80 | 16,10 | 18,40 | 27,70 | 41,50 | I | I |
| O | 5,20 | 7,70 | 10,30 | 12,90 | 15,50 | 18,00 | 20,60 | 31,00 | 46,40 | II | II |
| P | 4,60 | 6,90 | 9,20 | 11,50 | 13,80 | 16,10 | 18,40 | 27,70 | 41,50 | I | II |

| | | | | | | | | | | | |
|---|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|
| Q | 5,20 | 7,70 | 10,30 | 12,90 | 15,50 | 18,00 | 20,60 | 31,00 | 46,40 | II | II |
| R | 4,60 | 6,90 | 9,20 | 11,50 | 13,80 | 16,10 | 18,40 | 27,70 | 41,50 | I | II |
| S | 4,60 | 6,90 | 9,20 | 11,50 | 13,80 | 16,10 | 18,40 | 27,70 | 41,50 | II | II |
| T | 4,20 | 6,30 | 8,40 | 10,50 | 12,70 | 14,70 | 6,90 | 25,30 | 38,00 | III | III |
| U | 4,60 | 6,90 | 9,20 | 11,50 | 13,80 | 16,10 | 18,40 | 27,70 | 41,50 | I | I |
| V | 5,20 | 7,70 | 10,30 | 12,90 | 15,50 | 18,00 | 20,0 | 31,00 | 46,40 | III | III |
| W | 5,80 | 8,70 | 11,60 | 14,50 | 17,40 | 20,20 | 23,10 | 64,70 | 52,00 | III | III |
| X | 5,00 | 7,50 | 10,00 | 12,50 | 15,00 | 17,50 | 20,00 | 30,00 | 45,00 | III | III |
| Y | 5,60 | 8,40 | 11,30 | 14,10 | 16,90 | 19,70 | 22,50 | 33,80 | 50,60 | III | III |
| Z | 4,60 | 6,90 | 9,20 | 11,50 | 13,80 | 16,10 | 18,40 | 27,70 | 41,50 | III | III |
| 1 | 1,60 | 2,50 | 3,30 | 4,10 | 4,90 | 5,80 | 6,60 | 9,80 | 14,70 | I | I |
| 2 | 4,06 | 6,90 | 9,20 | 11,50 | 13,80 | 16,10 | 18,40 | 27,70 | 41,5 | II | II |
| 3 | 4,60 | 6,90 | 9,20 | 11,50 | 13,80 | 16,10 | 18,40 | 27,70 | 41,5 | III | II |
| 4 | 5,00 | 7,50 | 10,00 | 12,50 | 15,00 | 17,50 | 20,00 | 30,00 | 45,00 | III | III |
| 5 | 4,60 | 6,90 | 9,20 | 11,50 | 13,80 | 16,10 | 18,40 | 27,70 | 41,5 | I | II |
| 6 | 4,60 | 6,90 | 9,20 | 11,50 | 13,80 | 16,10 | 18,40 | 27,70 | 41,5 | II | II |
| 7 | 5,00 | 6,90 | 9,20 | 11,50 | 13,80 | 16,10 | 18,40 | 27,70 | 41,5 | III | III |
| 8 | 4,60 | 6,90 | 9,20 | 11,50 | 13,80 | 16,10 | 18,40 | 27,70 | 41,5 | II | II |
| 9 | 4,60 | 6,90 | 9,20 | 11,50 | 13,80 | 16,10 | 18,40 | 27,70 | 41,5 | II | II |
| 0 | 4,70 | 7,20 | 9,50 | 11,90 | 14,30 | 16,70 | 19,10 | 28,60 | 42,90 | II | II |

TABLA 106.3 ANCHO DE LETRAS Y NÚMEROS DE LA SERIE "B"

| VELOCIDAD (Km/h) | MENOS DE 40 | 40 | 50 - 60 | 70 | 80 - 90 | 100 | 110-120 | MÁS DE 120 | | CLAVE PARA MARGEN | |
|------------------|-------------|------|---------|-------|---------|-------|---------|------------|-------|-------------------|------|
| ALTURA (cm) | 5,00 | 7,50 | 10,00 | 12,50 | 15,00 | 17,50 | 20,00 | 30,00 | 45,00 | Izq. | Der. |
| LETRAS | | | | | | | | | | | |
| A | 5,00 | 7,50 | 10,00 | 12,50 | 15,00 | 17,50 | 20,00 | 30,00 | 45,00 | III | III |
| B | 4,00 | 6,00 | 8,00 | 10,00 | 12,00 | 14,00 | 16,00 | 24,00 | 36,00 | I | II |
| C | 4,00 | 6,00 | 8,00 | 10,00 | 12,00 | 14,00 | 16,00 | 24,00 | 36,00 | II | III |
| D | 4,00 | 6,00 | 8,00 | 10,00 | 12,00 | 14,00 | 16,00 | 24,00 | 36,00 | I | II |
| E | 3,70 | 5,50 | 7,40 | 9,20 | 11,00 | 12,90 | 14,70 | 22,00 | 33,00 | I | III |
| F | 3,70 | 5,50 | 7,40 | 9,20 | 11,00 | 12,90 | 14,70 | 22,00 | 33,00 | I | III |
| G | 4,00 | 6,00 | 8,00 | 10,00 | 12,00 | 14,00 | 16,00 | 24,00 | 36,00 | II | II |
| H | 4,00 | 6,00 | 8,00 | 10,00 | 12,00 | 14,00 | 16,00 | 24,00 | 36,00 | I | I |
| I | 0,90 | 1,30 | 1,70 | 2,20 | 2,60 | 3,00 | 3,40 | 5,20 | 7,70 | I | I |
| J | 3,80 | 5,60 | 7,50 | 9,40 | 11,30 | 13,10 | 15,00 | 22,50 | 33,80 | III | I |
| K | 4,10 | 6,10 | 8,10 | 10,20 | 12,20 | 14,20 | 16,30 | 24,40 | 36,60 | I | III |

| | | | | | | | | | | | |
|---|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|
| L | 3,70 | 5,50 | 7,40 | 9,20 | 11,00 | 12,90 | 14,70 | 22,00 | 33,00 | I | III |
| M | 4,60 | 6,90 | 9,20 | 11,50 | 13,80 | 16,10 | 18,40 | 27,70 | 41,50 | I | I |
| N | 4,00 | 6,00 | 8,00 | 10,00 | 12,00 | 14,00 | 16,00 | 24,00 | 36,00 | I | I |
| O | 4,10 | 6,20 | 8,30 | 10,30 | 12,40 | 14,50 | 16,60 | 24,80 | 37,20 | II | II |
| P | 4,00 | 6,00 | 8,00 | 10,00 | 12,00 | 14,00 | 16,00 | 24,00 | 36,00 | I | II |
| Q | 4,10 | 6,20 | 8,30 | 10,30 | 12,40 | 14,50 | 16,60 | 24,80 | 37,20 | II | II |
| R | 4,00 | 6,00 | 8,00 | 10,00 | 12,00 | 14,00 | 16,00 | 24,00 | 36,00 | I | II |
| S | 4,00 | 6,00 | 8,00 | 10,00 | 12,00 | 14,00 | 16,00 | 24,00 | 36,00 | II | II |
| T | 3,70 | 5,50 | 7,40 | 9,20 | 11,00 | 12,90 | 14,70 | 22,00 | 33,00 | III | III |
| U | 4,00 | 6,00 | 8,00 | 10,00 | 12,00 | 14,00 | 16,00 | 24,00 | 36,00 | I | I |
| V | 4,50 | 6,80 | 9,10 | 11,30 | 13,60 | 15,90 | 18,10 | 27,20 | 40,80 | III | III |
| W | 5,20 | 7,80 | 10,50 | 13,10 | 15,70 | 18,30 | 21,00 | 31,40 | 47,10 | III | III |
| X | 4,30 | 6,40 | 8,60 | 10,7 | 12,90 | 15,00 | 17,20 | 25,80 | 38,70 | III | III |
| Y | 5,00 | 7,50 | 10,00 | 12,50 | 15,00 | 17,50 | 20,00 | 30,00 | 45,00 | III | III |
| Z | 4,00 | 6,00 | 8,00 | 10,00 | 12,00 | 14,00 | 16,00 | 24,00 | 36,00 | III | III |
| 1 | 1,50 | 2,20 | 3,00 | 3,80 | 4,50 | 5,20 | 6,00 | 9,00 | 13,30 | I | I |
| 2 | 4,00 | 6,00 | 8,00 | 10,00 | 12,00 | 14,00 | 16,00 | 24,00 | 36,00 | II | II |
| 3 | 4,00 | 6,00 | 8,00 | 10,00 | 12,00 | 14,00 | 16,00 | 24,00 | 36,00 | III | II |
| 4 | 4,60 | 6,90 | 9,20 | 11,50 | 13,80 | 16,10 | 18,40 | 27,70 | 41,50 | III | III |
| 5 | 4,00 | 6,00 | 8,00 | 10,00 | 12,00 | 14,00 | 16,00 | 24,00 | 36,00 | I | II |
| 6 | 4,00 | 6,00 | 8,00 | 10,00 | 12,00 | 14,00 | 16,00 | 24,00 | 36,00 | II | II |
| 7 | 4,00 | 6,00 | 8,00 | 10,00 | 12,00 | 14,00 | 16,00 | 24,00 | 36,00 | III | III |
| 8 | 4,00 | 6,00 | 8,00 | 10,00 | 12,00 | 14,00 | 16,00 | 24,00 | 36,00 | II | II |
| 9 | 4,00 | 6,00 | 8,00 | 10,00 | 12,00 | 14,00 | 16,00 | 24,00 | 36,00 | II | II |
| 0 | 4,10 | 6,20 | 8,30 | 10,30 | 12,40 | 14,50 | 16,60 | 24,80 | 37,20 | II | II |

TABLA 106.4 ANCHO DE LETRAS Y NÚMEROS DE LA SERIE "C"

| VELOCIDAD (Km/h) | MENOS DE 40 | 40 | 50 - 60 | 70 | 80 - 90 | 100 | 110 - 120 | MÁS DE 120 | | CLAVE PARA MARGEN | |
|---------------------|----------------|------|---------|-------|---------|-------|-----------|------------|-------|-------------------------|------|
| | | | | | | | | 30,00 | 45,00 | Izq. | Der. |
| ALTURA (cm) | 5,00 | 7,50 | 10,00 | 12,50 | 15,00 | 17,50 | 20,00 | 30,00 | 45,00 | | |
| LETRAS | | | | | | | | | | | |
| A | 4,20 | 6,30 | 8,40 | 10,50 | 12,60 | 14,70 | 16,70 | 25,10 | 37,70 | III | III |
| B | 3,40 | 5,00 | 6,70 | 8,40 | 10,0 | 11,70 | 13,40 | 20,20 | 30,20 | I | II |
| C | 3,40 | 5,00 | 6,70 | 8,40 | 10,0 | 11,70 | 13,40 | 20,20 | 30,20 | II | III |
| D | 3,40 | 5,00 | 6,70 | 8,40 | 10,0 | 11,70 | 13,40 | 20,20 | 30,20 | I | II |
| E | 3,00 | 4,60 | 6,10 | 7,60 | 9,10 | 10,70 | 12,20 | 18,30 | 27,40 | I | III |
| F | 3,00 | 4,60 | 6,10 | 7,60 | 9,10 | 10,70 | 12,20 | 18,30 | 27,40 | I | III |
| G | 3,40 | 5,00 | 6,70 | 8,40 | 10,00 | 11,70 | 13,40 | 20,20 | 30,20 | II | II |
| H | 3,40 | 5,00 | 6,70 | 8,40 | 10,00 | 11,70 | 13,40 | 20,20 | 30,20 | I | I |
| I | 0,80 | 1,20 | 1,60 | 2,00 | 2,40 | 2,70 | 3,10 | 4,70 | 7,00 | I | I |
| J | 3,10 | 4,70 | 6,30 | 7,80 | 9,40 | 10,90 | 12,50 | 18,80 | 28,10 | III | I |
| K | 3,40 | 5,00 | 6,70 | 8,40 | 10,00 | 11,70 | 13,40 | 20,20 | 30,20 | I | III |
| L | 3,00 | 4,60 | 6,10 | 7,60 | 9,10 | 10,70 | 12,20 | 18,30 | 27,40 | I | III |
| M | 3,90 | 5,80 | 7,70 | 9,60 | 11,60 | 13,50 | 15,50 | 23,20 | 34,80 | I | I |
| N | 3,40 | 5,00 | 6,70 | 8,40 | 10,00 | 11,70 | 13,40 | 20,20 | 30,20 | I | I |
| O | 3,50 | 5,30 | 7,00 | 8,80 | 10,50 | 12,30 | 14,10 | 21,10 | 31,60 | II | II |
| P | 3,40 | 5,00 | 6,70 | 8,40 | 10,00 | 11,70 | 13,40 | 20,20 | 30,20 | I | II |
| Q | 3,50 | 5,30 | 7,00 | 8,80 | 10,50 | 12,30 | 14,10 | 21,10 | 31,60 | II | II |
| R | 3,40 | 5,00 | 6,70 | 8,40 | 10,00 | 11,70 | 13,40 | 20,20 | 30,20 | I | II |
| S | 3,40 | 5,00 | 6,70 | 8,40 | 10,00 | 11,70 | 13,40 | 20,20 | 30,20 | II | II |
| T | 3,00 | 4,60 | 6,10 | 7,60 | 9,10 | 10,70 | 12,20 | 18,30 | 27,40 | III | III |
| U | 3,40 | 5,00 | 6,70 | 8,40 | 10,00 | 11,70 | 13,40 | 20,20 | 30,20 | I | I |
| V | 3,80 | 5,60 | 7,50 | 9,40 | 11,30 | 13,10 | 15,00 | 22,50 | 33,80 | III | III |
| W | 4,40 | 6,60 | 8,80 | 11,00 | 13,10 | 15,30 | 17,50 | 25,30 | 38,00 | III | III |
| X | 3,40 | 5,00 | 6,70 | 8,40 | 10,00 | 11,70 | 13,40 | 20,20 | 30,20 | III | III |

| | | | | | | | | | | | |
|---|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|
| Y | 4,20 | 6,30 | 8,40 | 10,50 | 12,70 | 14,70 | 16,90 | 25,30 | 38,00 | III | III |
| Z | 3,40 | 5,00 | 6,70 | 8,40 | 10,00 | 11,70 | 13,40 | 20,20 | 30,20 | III | III |
| 1 | 1,20 | 1,80 | 2,40 | 3,00 | 3,70 | 4,20 | 4,80 | 7,30 | 11,00 | I | I |
| 2 | 3,40 | 5,00 | 6,70 | 8,40 | 10,00 | 11,70 | 13,40 | 20,20 | 30,20 | II | II |
| 3 | 3,40 | 5,00 | 6,70 | 8,40 | 10,00 | 11,70 | 13,40 | 20,20 | 30,20 | III | II |
| 4 | 3,70 | 5,50 | 7,30 | 9,10 | 11,00 | 12,80 | 14,70 | 22,00 | 33,00 | III | III |
| 5 | 3,40 | 5,00 | 6,70 | 8,40 | 10,00 | 11,70 | 13,40 | 20,20 | 30,20 | I | II |
| 6 | 3,40 | 5,00 | 6,70 | 8,40 | 10,00 | 11,70 | 13,40 | 20,20 | 30,20 | II | II |
| 7 | 3,40 | 5,00 | 6,70 | 8,40 | 10,00 | 11,70 | 13,40 | 20,20 | 30,20 | III | III |
| 8 | 3,40 | 5,00 | 6,70 | 8,40 | 10,00 | 11,70 | 13,40 | 20,20 | 30,20 | II | II |
| 9 | 3,40 | 5,00 | 6,70 | 8,40 | 10,00 | 11,70 | 13,40 | 20,20 | 30,20 | II | II |
| 0 | 3,50 | 5,30 | 7,00 | 8,80 | 10,50 | 12,30 | 14,10 | 21,10 | 31,60 | II | II |

TABLA 106.5 ANCHO DE LETRAS Y NÚMEROS DE LA SERIE "D"

| VELOCIDAD (Km/h) | MENOS DE 40 | 40 | 50 - 60 | 70 | 80 - 90 | 100 | 110-120 | MÁS DE 120 | | CLAVE PARA MARGEN | |
|------------------|-------------|------|---------|-------|---------|-------|---------|------------|-------|-------------------|------|
| | | | | | | | | 30,00 | 45,00 | Izq. | Der. |
| ALTURA (cm) | 5,00 | 7,50 | 10,00 | 12,50 | 15,00 | 17,50 | 20,00 | 30,00 | 45,00 | Izq. | Der. |
| LETRAS | | | | | | | | | | | |
| A | 3,10 | 4,70 | 6,30 | 7,80 | 9,40 | 10,90 | 12,50 | 18,80 | 28,10 | III | III |
| B | 2,70 | 4,10 | 5,50 | 6,80 | 8,20 | 9,60 | 10,90 | 16,40 | 24,60 | I | II |
| C | 2,70 | 4,10 | 5,50 | 6,80 | 8,20 | 9,60 | 10,90 | 16,40 | 24,60 | II | III |
| D | 2,70 | 4,10 | 5,50 | 6,80 | 8,20 | 9,60 | 10,90 | 16,40 | 24,60 | I | II |
| E | 2,50 | 3,80 | 5,00 | 6,30 | 7,50 | 8,80 | 10,00 | 15,00 | 22,50 | I | III |
| F | 2,50 | 3,80 | 5,00 | 6,30 | 7,50 | 8,80 | 10,00 | 15,00 | 22,50 | I | III |
| G | 2,70 | 4,10 | 5,50 | 6,80 | 8,20 | 9,60 | 10,90 | 16,40 | 24,60 | II | II |
| H | 2,70 | 4,10 | 5,50 | 6,80 | 8,20 | 9,60 | 10,90 | 16,40 | 24,60 | I | I |
| I | 0,70 | 1,00 | 1,40 | 1,80 | 2,10 | 2,50 | 2,80 | 4,20 | 6,30 | I | I |
| J | 2,50 | 3,80 | 5,00 | 6,30 | 7,50 | 8,80 | 10,00 | 15,00 | 22,50 | III | I |
| K | 2,70 | 4,10 | 5,50 | 6,80 | 8,20 | 9,60 | 10,90 | 16,40 | 24,60 | I | III |
| L | 2,50 | 3,80 | 5,00 | 6,30 | 7,50 | 8,80 | 10,00 | 15,00 | 22,50 | I | III |

| | | | | | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|
| M | 3,20 | 4,80 | 6,50 | 8,10 | 9,70 | 11,30 | 13,00 | 19,40 | 29,20 | I | I |
| N | 2,70 | 4,10 | 5,50 | 6,80 | 8,20 | 9,60 | 10,90 | 16,40 | 24,60 | I | I |
| O | 2,90 | 4,30 | 5,80 | 7,20 | 8,70 | 10,10 | 11,60 | 17,40 | 26,00 | II | II |
| P | 2,70 | 4,10 | 5,50 | 6,80 | 8,20 | 9,60 | 10,90 | 16,40 | 24,60 | I | II |
| Q | 2,90 | 4,30 | 5,80 | 7,20 | 8,70 | 10,10 | 11,60 | 17,40 | 26,00 | II | II |
| R | 2,70 | 4,10 | 5,50 | 6,80 | 8,20 | 9,60 | 10,90 | 16,40 | 24,60 | I | II |
| S | 2,70 | 4,10 | 5,50 | 6,80 | 8,20 | 9,60 | 10,90 | 16,40 | 24,60 | II | II |
| T | 2,50 | 3,80 | 5,00 | 6,30 | 7,50 | 8,80 | 10,00 | 15,00 | 22,50 | III | III |
| U | 2,70 | 4,10 | 5,50 | 6,80 | 8,20 | 9,60 | 10,90 | 16,40 | 24,60 | I | I |
| V | 3,00 | 4,60 | 6,10 | 7,60 | 9,10 | 10,70 | 12,20 | 18,30 | 27,40 | III | III |
| W | 3,80 | 5,60 | 7,50 | 9,40 | 11,30 | 13,10 | 15,00 | 22,50 | 33,80 | III | III |
| X | 2,90 | 4,30 | 5,80 | 7,20 | 8,70 | 10,10 | 11,60 | 17,40 | 26,00 | III | III |
| Y | 3,10 | 4,70 | 6,30 | 7,80 | 9,40 | 10,90 | 12,50 | 18,80 | 28,10 | III | III |
| Z | 2,70 | 4,10 | 5,50 | 6,80 | 8,20 | 9,60 | 10,90 | 16,40 | 24,60 | III | III |
| 1 | 1,00 | 1,50 | 2,00 | 2,60 | 3,00 | 3,60 | 4,10 | 6,10 | 9,10 | I | I |
| 2 | 2,70 | 4,10 | 5,50 | 6,80 | 8,20 | 9,60 | 10,90 | 16,40 | 24,60 | II | II |
| 3 | 2,70 | 4,10 | 5,50 | 6,80 | 8,20 | 9,60 | 10,90 | 16,40 | 24,60 | III | II |
| 4 | 3,00 | 4,60 | 6,10 | 7,60 | 9,10 | 10,70 | 12,20 | 18,30 | 27,40 | III | III |
| 5 | 2,70 | 4,10 | 5,50 | 6,80 | 8,20 | 9,60 | 10,90 | 16,40 | 24,60 | I | II |
| 6 | 2,70 | 4,10 | 5,50 | 6,80 | 8,20 | 9,60 | 10,90 | 16,40 | 24,60 | II | II |
| 7 | 2,70 | 4,10 | 5,50 | 6,80 | 8,20 | 9,60 | 10,90 | 16,40 | 24,60 | III | III |
| 8 | 2,70 | 4,10 | 5,50 | 6,80 | 8,20 | 9,60 | 10,90 | 16,40 | 24,60 | II | II |
| 9 | 2,70 | 4,10 | 5,50 | 6,80 | 8,20 | 9,60 | 10,90 | 16,40 | 24,60 | II | II |
| 0 | 2,90 | 4,30 | 5,80 | 7,20 | 8,70 | 10,10 | 11,60 | 17,40 | 26,00 | II | II |

TABLA 106.6 ANCHO DE LETRAS Y NÚMEROS DE LA SERIE "E"

| VELOCIDAD (Km/h) | MENOS DE 40 | 40 | 50- 60 | 70 | 80 - 90 | 100 | 110-120 | MÁS DE 120 | | CLAVE PARA MARGEN | |
|---------------------|----------------|------|--------|-------|---------|-------|---------|------------|-------|----------------------|------|
| | | | | | | | | 30,00 | 45,00 | Izq. | Der. |
| ALTURA (cm) | 5,00 | 7,50 | 10,00 | 12,50 | 15,00 | 17,50 | 20,00 | 30,00 | 45,00 | Izq. | Der. |
| LETRAS | | | | | | | | | | | |
| A | 2,70 | 4,00 | 5,30 | 6,60 | 8,00 | 9,30 | 10,60 | 16,00 | 24,00 | III | III |
| B | 2,10 | 3,20 | 4,20 | 5,30 | 6,30 | 7,40 | 8,40 | 12,70 | 19,00 | I | II |
| C | 2,10 | 3,20 | 4,20 | 5,30 | 6,30 | 7,40 | 8,40 | 12,70 | 19,00 | II | III |
| D | 2,10 | 3,20 | 4,20 | 5,30 | 6,30 | 7,40 | 8,40 | 12,70 | 19,00 | I | II |
| E | 1,90 | 2,80 | 3,80 | 4,70 | 5,60 | 6,60 | 7,50 | 11,30 | 16,90 | I | III |
| F | 1,90 | 2,80 | 3,80 | 4,70 | 5,60 | 6,60 | 7,50 | 11,30 | 16,90 | I | III |
| G | 2,10 | 3,20 | 4,20 | 5,30 | 6,30 | 7,40 | 8,40 | 12,70 | 19,00 | II | II |
| H | 2,10 | 3,20 | 4,20 | 5,30 | 6,30 | 7,40 | 8,40 | 12,70 | 19,00 | I | I |
| I | 0,60 | 0,90 | 1,30 | 1,60 | 1,90 | 2,20 | 2,50 | 3,80 | 5,60 | I | I |
| J | 2,20 | 3,30 | 4,40 | 5,50 | 6,60 | 7,70 | 8,80 | 13,20 | 19,80 | III | I |
| K | 2,20 | 3,30 | 4,40 | 5,50 | 6,60 | 7,70 | 8,80 | 13,20 | 19,80 | I | III |
| L | 1,90 | 2,80 | 3,80 | 4,70 | 5,60 | 6,60 | 7,50 | 11,30 | 16,90 | I | III |
| M | 2,40 | 3,60 | 4,80 | 6,00 | 7,20 | 8,50 | 9,70 | 14,50 | 21,80 | I | I |
| N | 2,10 | 3,20 | 4,20 | 5,30 | 6,30 | 7,40 | 8,40 | 12,70 | 19,00 | I | I |
| O | 2,20 | 3,30 | 4,40 | 5,50 | 6,60 | 7,70 | 8,80 | 13,20 | 19,80 | II | II |
| P | 2,10 | 3,20 | 4,20 | 5,30 | 6,30 | 7,40 | 8,40 | 12,70 | 19,00 | I | II |
| Q | 2,20 | 3,30 | 4,40 | 5,50 | 6,60 | 7,70 | 8,80 | 13,20 | 19,80 | II | II |
| R | 2,10 | 3,20 | 4,20 | 5,30 | 6,30 | 7,40 | 8,40 | 12,70 | 19,00 | I | II |
| S | 2,10 | 3,20 | 4,20 | 5,30 | 6,30 | 7,40 | 8,40 | 12,70 | 19,00 | II | II |
| T | 1,90 | 2,80 | 3,80 | 4,70 | 5,60 | 6,60 | 7,50 | 11,30 | 16,90 | III | III |
| U | 2,10 | 3,20 | 4,20 | 5,30 | 6,30 | 7,40 | 8,40 | 12,70 | 19,00 | I | I |
| V | 2,30 | 3,40 | 4,60 | 5,70 | 6,90 | 8,00 | 9,20 | 13,80 | 20,80 | III | III |
| W | 3,10 | 4,70 | 6,30 | 7,80 | 9,40 | 11,00 | 12,50 | 18,80 | 28,10 | III | III |
| X | 2,30 | 3,40 | 4,60 | 5,70 | 6,90 | 8,00 | 9,20 | 13,80 | 20,80 | III | III |

| | | | | | | | | | | | |
|---|------|------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-----|-----|
| Y | 2,70 | 4,00 | 5,300 | 6,60 | 8,00 | 9,30 | 10,60 | 16,00 | 24,00 | III | III |
| Z | 2,10 | 3,20 | 4,20 | 5,30 | 6,30 | 7,40 | 8,40 | 12,70 | 19,00 | III | III |
| 1 | 1,00 | 1,50 | 2,10 | 2,60 | 3,10 | 3,60 | 4,10 | 6,20 | 9,20 | I | I |
| 2 | 2,10 | 3,20 | 4,20 | 5,30 | 6,30 | 7,40 | 8,40 | 12,70 | 19,00 | II | II |
| 3 | 2,10 | 3,20 | 4,20 | 5,30 | 6,30 | 7,40 | 8,40 | 12,70 | 19,00 | III | II |
| 4 | 2,10 | 3,20 | 4,20 | 5,30 | 6,30 | 7,40 | 8,40 | 12,70 | 19,00 | III | III |
| 5 | 2,10 | 3,20 | 4,20 | 5,30 | 6,30 | 7,40 | 8,40 | 12,70 | 19,00 | I | II |
| 6 | 2,10 | 3,20 | 4,20 | 5,30 | 6,30 | 7,40 | 8,40 | 12,70 | 19,00 | II | II |
| 7 | 2,10 | 3,20 | 4,20 | 5,30 | 6,30 | 7,40 | 8,40 | 12,70 | 19,00 | III | III |
| 8 | 2,10 | 3,20 | 4,20 | 5,30 | 6,30 | 7,40 | 8,40 | 12,70 | 19,00 | II | II |
| 9 | 2,10 | 3,20 | 4,20 | 5,30 | 6,30 | 7,40 | 8,40 | 12,70 | 19,00 | II | II |
| 0 | 2,20 | 3,40 | 4,50 | 5,60 | 6,80 | 7,90 | 9,10 | 13,60 | 20,40 | II | II |

TABLA 106.7 ESPACIAMIENTO. DIMENSIONES ENTRE LETRA Y LETRA

| (Medidas horizontalmente entre los puntos más cercanos) | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------|--------------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| COMBINACIONES ALFABETO | | ALTURA DE LA LETRA O DEL NÚMERO (cm) | | | | | | | | | |
| CLAVES PARA MARGEN | | 5,00 | 7,50 | 10,00 | 12,50 | 15,00 | 17,50 | 20,00 | 30,00 | 45,00 | |
| SERIE "A" | I - I I-II | 1,40 | 2,10 | 2,80 | 3,50 | 4,20 | 4,90 | 5,60 | 8,40 | 12,60 | |
| | I ó II-III II-II | 1,10 | 1,70 | 2,30 | 2,80 | 3,40 | 3,90 | 4,50 | 6,80 | 10,10 | |
| | III-III NO PARALELAS | 0,70 | 1,10 | 1,50 | 1,90 | 2,30 | 2,60 | 3,00 | 4,50 | 6,80 | |
| | III-III PARALELAS | 0,40 | 0,60 | 0,80 | 1,00 | 1,10 | 1,30 | 1,50 | 2,30 | 3,40 | |
| SERIE "B" | I - I I-II | 1,30 | 1,90 | 2,60 | 3,20 | 3,90 | 4,50 | 5,10 | 7,70 | 11,60 | |
| | I ó II-III II-II | 1,00 | 1,50 | 2,10 | 2,60 | 3,10 | 3,60 | 4,10 | 6,20 | 9,30 | |
| | III-III NO PARALELAS | 0,70 | 1,00 | 1,40 | 1,70 | 2,10 | 2,40 | 2,80 | 4,10 | 6,20 | |
| | III-III PARALELAS | 0,40 | 0,50 | 0,70 | 0,90 | 1,00 | 1,20 | 1,40 | 2,10 | 3,10 | |
| SERIE "C" | I - I I-II | 1,20 | 1,80 | 2,40 | 2,90 | 3,50 | 4,10 | 4,70 | 7,00 | 10,60 | |
| | I ó II-III II-II | 0,90 | 1,40 | 1,90 | 2,40 | 2,80 | 3,30 | 3,80 | 5,60 | 8,50 | |
| | III-III NO PARALELAS | 0,70 | 1,00 | 1,30 | 1,60 | 1,90 | 2,20 | 2,50 | 3,80 | 5,60 | |
| | III-III PARALELAS | 0,30 | 0,40 | 0,60 | 0,80 | 1,00 | 1,10 | 1,30 | 1,90 | 2,80 | |

| | | | | | | | | | | |
|--------------|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| SERIE "D" | I - I I-II | 1,10 | 1,60 | 2,10 | 2,60 | 3,20 | 3,70 | 4,20 | 6,30 | 9,50 |
| | I ó II-III II-II | 0,90 | 1,30 | 1,70 | 2,10 | 2,50 | 3,00 | 3,40 | 5,10 | 7,60 |
| | III-III NO PARALELAS | 0,50 | 0,80 | 1,10 | 1,40 | 1,70 | 2,00 | 2,30 | 3,40 | 5,10 |
| | III-III PARALELAS | 0,30 | 0,50 | 0,60 | 0,70 | 0,90 | 1,00 | 1,10 | 1,70 | 2,60 |
| SERIE "E" | I - I I-II | 1,00 | 1,40 | 1,90 | 2,40 | 2,80 | 3,30 | 3,80 | 5,60 | 8,40 |
| | I ó II-III II-II | 0,70 | 1,10 | 1,50 | 1,90 | 2,30 | 2,70 | 3,00 | 4,50 | 6,80 |
| | III-III NO PARALELAS | 0,50 | 0,70 | 1,00 | 1,30 | 1,50 | 1,70 | 2,00 | 3,00 | 4,50 |
| | III-III PARALELAS | 0,30 | 0,40 | 0,50 | 0,60 | 0,80 | 0,90 | 1,00 | 1,50 | 2,30 |

Nota.- El espacio recomendado entre palabra y palabra es el que corresponde al ancho de la letra "W".

106.02 USO DE LOS ALFABETOS TIPO DE LETRAS MINÚSCULAS

Las leyendas complementarias de los destinos, en señales informativas, se pondrán en minúsculas, con iniciales mayúsculas. Se recomienda que las mayúsculas iniciales y los números usados con estas minúsculas sean de la Serie "B" de los alfabetos tipo. Convendrá que dicha mayúscula inicial o número aumente el grueso del rasgo hasta igualar el de las minúsculas adyacentes.

106.02.1 RECOMENDACIONES GENERALES

106.02.1 (a) Modelos para el trazo

Las letras mayúsculas serán aproximadamente un tercio más alto que el encuadre de las letras minúsculas usadas con ellas. Estéticamente y prácticamente esto limita la altura de los rasgos ascendentes de las minúsculas. El alfabeto ha sido diseñado de manera tal, que todas las proyecciones arriba de la altura nominal de la curva más alta de las letras minúsculas, son aproximadamente un tercio de esa altura.

Los cortes de las prolongaciones rectas verticales están en ángulo de 20° con respecto a la horizontal. Para la ampliación proporcional a cualquier tamaño deseado se ha dibujado las letras dentro de una cuadrícula, así es que se pueden transferir, cuadro por cuadro, a una cuadrícula de cualquier tamaño.

En el alfabeto se incluye unas tablas tipo con las dimensiones de cuadrícula para las alturas de minúsculas correspondientes a las iniciales mayúsculas. Se puede por supuesto, amplificar o reducir este alfabeto fotográficamente.

Acorde con la práctica usual, todas las curvas de la base o del tipo han sido prolongadas levemente, arriba o abajo, de los límites horizontales de los encuadres de las letras.

Debe notarse que el contorno en línea gruesa, en estos dibujos, permanece totalmente fuera del área que ocupa la letra en sí.

Se permiten modificaciones a estas letras dentro de límites razonables, particularmente cuando sea necesario por requisitos de los procesos de manufactura o por el tipo de reflejantes que sean usados.

106.02.1 (b) Mayúsculas con otras proporciones

Si se requiere otras proporciones de letras diferentes a las aquí dibujadas, se facilita la conversión si en lugar de una retícula de cuadros se hace otra de rectángulos con la proporción deseada para la letra.

Ejemplo: si se desea utilizar letras de 2,3 del ancho de las aquí dibujadas, la retícula en sentido horizontal se reduce en la misma relación.

106.02.1 (c) Anchos de letras

Aunque de los dibujos se obtienen con facilidad los anchos de minúsculas, se incluye una tabla suplementaria de esos anchos para facilitar el cálculo de la longitud de las palabras.

TABLA 106.8 ESPACIAMIENTO ENTRE MAYÚSCULA INICIAL Y MINÚSCULAS, ASÍ COMO ENTRE MINÚSCULAS. ALTURA DE MAYÚSCULAS: 5 cm

| ALTURA DE MAYÚSCULAS: 5 cm | | | | | | |
|--|-----------------|---------------------|------|------|------|------|
| MAYÚSCULA INICIAL O MINÚSCULA PRECEDENTE | LETRA SIGUIENTE | | | | | |
| | a c d e g o p | b h i k l m n p r u | j | s t | v y | x |
| A P S W X | 1,30 | 1,40 | 0,80 | 1,10 | 1,00 | 1,10 |
| B C D E G O Q R | 1,40 | 1,90 | 1,00 | 1,30 | 1,20 | 1,30 |
| F Y | 0,70 | 1,30 | 0,60 | 0,70 | 0,70 | 0,80 |
| H I J M N U Z | 1,70 | 2,10 | 1,40 | 1,70 | 1,70 | 1,70 |
| K L T V | 1,00 | 1,60 | 0,70 | 1,10 | 1,10 | 1,10 |
| a d g h i j l m n q u | 1,60 | 2,00 | 1,20 | 1,50 | 1,50 | 1,60 |
| b c e f k p s t x z | 1,20 | 1,60 | 0,70 | 1,10 | 1,10 | 1,20 |
| r | 0,80 | 1,30 | 0,30 | 0,70 | 0,70 | 0,70 |
| w y | 1,10 | 1,50 | 0,60 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

TABLA 106.9 ESPACIAMIENTO ENTRE MAYÚSCULA INICIAL Y MINÚSCULAS, ASÍ COMO ENTRE MINÚSCULAS. ALTURA DE MAYÚSCULAS: 7,5 cm

| ALTURA DE MAYÚSCULAS: 7,5 cm | | | | | | |
|--|-----------------|---------------------|------|------|------|------|
| MAYÚSCULA INICIAL O MINÚSCULA PRECEDENTE | LETRA SIGUIENTE | | | | | |
| | a c d e g o p | b h i k l m n p r u | j | s t | v y | x |
| A P S W X | 1,80 | 2,00 | 1,10 | 1,50 | 1,30 | 1,60 |
| B C D E G O Q R | 2,00 | 2,60 | 1,30 | 1,90 | 1,70 | 1,80 |
| F Y | 0,90 | 1,90 | 0,90 | 1,00 | 0,90 | 1,10 |
| H I J M N U Z | 2,40 | 2,90 | 1,90 | 2,30 | 2,30 | 2,40 |
| K L T V | 1,40 | 2,20 | 1,00 | 1,50 | 1,50 | 1,50 |
| a d g h i j l m n q u | 2,30 | 2,90 | 1,60 | 2,10 | 2,10 | 2,20 |
| b c e f k p s t x z | 1,70 | 2,30 | 1,00 | 1,50 | 1,50 | 1,50 |
| r | 1,10 | 1,80 | 0,50 | 0,90 | 0,90 | 1,00 |
| w y | 1,50 | 2,10 | 0,90 | 1,30 | 1,30 | 1,50 |

TABLA 106.10 ESPACIAMIENTO ENTRE MAYÚSCULA INICIAL Y MINÚSCULAS, ASÍ COMO ENTRE MINÚSCULAS. ALTURA DE MAYÚSCULAS: 10 cm

| ALTURA DE MAYÚSCULAS: 10 cm | | | | | | |
|--|-----------------|---------------------|------|------|------|------|
| MAYÚSCULA INICIAL O MINÚSCULA PRECEDENTE | LETRA SIGUIENTE | | | | | |
| | a c d e g o p | b h i k l m n p r u | j | s t | v y | x |
| A P S W X | 2,30 | 2,60 | 1,40 | 1,90 | 1,70 | 2,00 |
| B C D E G O Q R | 2,60 | 3,40 | 1,70 | 2,40 | 2,20 | 2,30 |
| F Y | 1,20 | 2,40 | 1,20 | 1,30 | 1,20 | 1,40 |
| H I J M N U Z | 3,10 | 3,70 | 2,50 | 3,00 | 3,00 | 3,10 |
| K L T V | 1,80 | 2,80 | 1,30 | 1,90 | 1,90 | 1,90 |
| a d g h i j l m n q u | 2,90 | 3,70 | 2,10 | 2,70 | 2,70 | 2,90 |
| b c e f k p s t x z | 2,20 | 2,90 | 1,30 | 1,90 | 1,90 | 2,10 |
| r | 1,40 | 2,30 | 0,60 | 1,20 | 1,20 | 1,30 |
| w y | 1,90 | 2,70 | 1,10 | 1,70 | 1,70 | 1,90 |

TABLA 106.10 ESPACIAMIENTO ENTRE MAYÚSCULA INICIAL Y MINÚSCULAS, ASÍ COMO ENTRE MINÚSCULAS. ALTURA DE MAYÚSCULAS: 12,5 cm

| ALTURA DE MAYÚSCULAS: 12,5 cm | | | | | | |
|--|-----------------|---------------------|------|------|------|------|
| MAYÚSCULA INICIAL O MINÚSCULA PRECEDENTE | LETRA SIGUIENTE | | | | | |
| | a c d e g o p | b h i k l m n p r u | j | s t | v y | x |
| A P S W X | 3,00 | 3,40 | 1,80 | 2,60 | 2,30 | 2,70 |
| B C D E G O Q R | 3,40 | 4,50 | 2,30 | 3,20 | 2,90 | 3,00 |
| F Y | 1,60 | 3,20 | 1,50 | 1,70 | 1,60 | 1,90 |
| H I J M N U Z | 4,20 | 5,00 | 3,30 | 4,00 | 4,00 | 4,20 |
| K L T V | 2,40 | 3,70 | 1,70 | 2,60 | 2,60 | 2,60 |
| a d g h i j l m n q u | 3,90 | 4,90 | 2,80 | 3,60 | 3,60 | 3,80 |
| b c e f k p s t x z | 2,80 | 3,90 | 1,70 | 2,60 | 2,60 | 2,80 |
| r | 1,90 | 3,00 | 0,80 | 1,60 | 1,60 | 1,80 |
| w y | 2,60 | 3,60 | 1,50 | 2,30 | 2,30 | 2,50 |

TABLA 106.11 ESPACIAMIENTO ENTRE MAYÚSCULA INICIAL Y MINÚSCULAS, ASÍ COMO ENTRE MINÚSCULAS. ALTURA DE MAYÚSCULAS: 15 cm

| ALTURA DE MAYÚSCULAS: 15 cm | | | | | | |
|--|-----------------|---------------------|------|------|------|------|
| MAYÚSCULA INICIAL O MINÚSCULA PRECEDENTE | LETRA SIGUIENTE | | | | | |
| | a c d e g o p | b h i k l m n p r u | j | s t | v y | x |
| A P S W X | 3,50 | 4,00 | 2,10 | 3,00 | 2,70 | 3,10 |
| B C D E G O Q R | 4,00 | 5,20 | 2,70 | 3,70 | 6,40 | 3,60 |
| F Y | 1,90 | 3,70 | 1,80 | 2,00 | 1,90 | 2,20 |
| H I J M N U Z | 4,90 | 5,80 | 3,80 | 4,70 | 4,70 | 4,90 |
| K L T V | 2,80 | 4,40 | 2,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| a d g h i j l m n q u | 4,60 | 5,70 | 3,30 | 4,20 | 4,20 | 4,40 |
| b c e f k p s t x z | 3,30 | 4,60 | 2,00 | 3,00 | 3,00 | 3,20 |
| r | 2,20 | 3,60 | 0,90 | 1,90 | 1,90 | 21,0 |
| w y | 3,00 | 4,20 | 1,70 | 2,70 | 2,70 | 2,90 |

TABLA 106.12 ESPACIAMIENTO ENTRE MAYÚSCULA INICIAL Y MINÚSCULAS, ASÍ COMO ENTRE MINÚSCULAS. ALTURA DE MAYÚSCULAS: 17,5 cm

| ALTURA DE MAYÚSCULAS: 17,5 cm | | | | | | |
|--|-----------------|---------------------|------|------|------|------|
| MAYÚSCULA INICIAL O MINÚSCULA PRECEDENTE | LETRA SIGUIENTE | | | | | |
| | a c d e g o p | b h i k l m n p r u | j | s t | v y | x |
| A P S W X | 4,10 | 4,60 | 2,40 | 3,50 | 3,10 | 3,60 |
| B C D E G O Q R | 4,60 | 6,00 | 3,10 | 4,30 | 3,90 | 4,10 |
| F Y | 2,10 | 4,30 | 2,00 | 2,30 | 2,20 | 2,50 |
| H I J M N U Z | 5,60 | 6,70 | 4,40 | 5,30 | 5,30 | 5,60 |
| K L T V | 3,20 | 5,00 | 2,30 | 3,40 | 3,40 | 3,50 |
| a d g h i j l m n q u | 5,20 | 6,60 | 3,80 | 4,80 | 4,80 | 5,10 |
| b c e f k p s t x z | 3,80 | 5,20 | 2,30 | 3,50 | 3,50 | 3,70 |
| r | 2,50 | 4,10 | 1,10 | 2,10 | 2,10 | 2,40 |
| w y | 3,40 | 4,80 | 2,00 | 3,10 | 3,10 | 3,30 |

TABLA 106.13 ESPACIAMIENTO ENTRE MAYÚSCULA INICIAL Y MINÚSCULAS, ASÍ COMO ENTRE INÚSCULAS. ALTURA DE MAYÚSCULAS: 20 cm

| ALTURA DE MAYÚSCULAS: 20 cm | | | | | | |
|--|-----------------|---------------------|------|------|------|------|
| MAYÚSCULA INICIAL O MINÚSCULA PRECEDENTE | LETRA SIGUIENTE | | | | | |
| | a c d e g o p | b h i k l m n p r u | j | s t | v y | x |
| A P S W X | 4,60 | 5,20 | 2,70 | 3,90 | 3,50 | 4,00 |
| B C D E G O Q R | 5,20 | 6,70 | 3,50 | 4,80 | 4,40 | 4,60 |
| F Y | 2,40 | 4,80 | 2,30 | 2,60 | 2,50 | 2,80 |
| H I J M N U Z | 6,30 | 7,50 | 4,90 | 6,00 | 6,00 | 6,30 |
| K L T V | 3,60 | 5,60 | 2,60 | 3,80 | 3,80 | 3,90 |
| a d g h i j l m n q u | 5,90 | 7,40 | 4,20 | 5,40 | 5,40 | 5,70 |
| b c e f k p s t x z | 4,30 | 5,90 | 2,60 | 3,90 | 3,90 | 4,20 |
| r | 2,80 | 4,60 | 1,20 | 2,40 | 2,40 | 2,70 |
| w y | 3,80 | 5,40 | 2,20 | 3,50 | 3,50 | 3,70 |

TABLA 106.14 ESPACIAMIENTO ENTRE MAYÚSCULA INICIAL Y MINÚSCULAS, ASÍ COMO ENTRE MINÚSCULAS. ALTURA DE MAYÚSCULAS: 30 cm

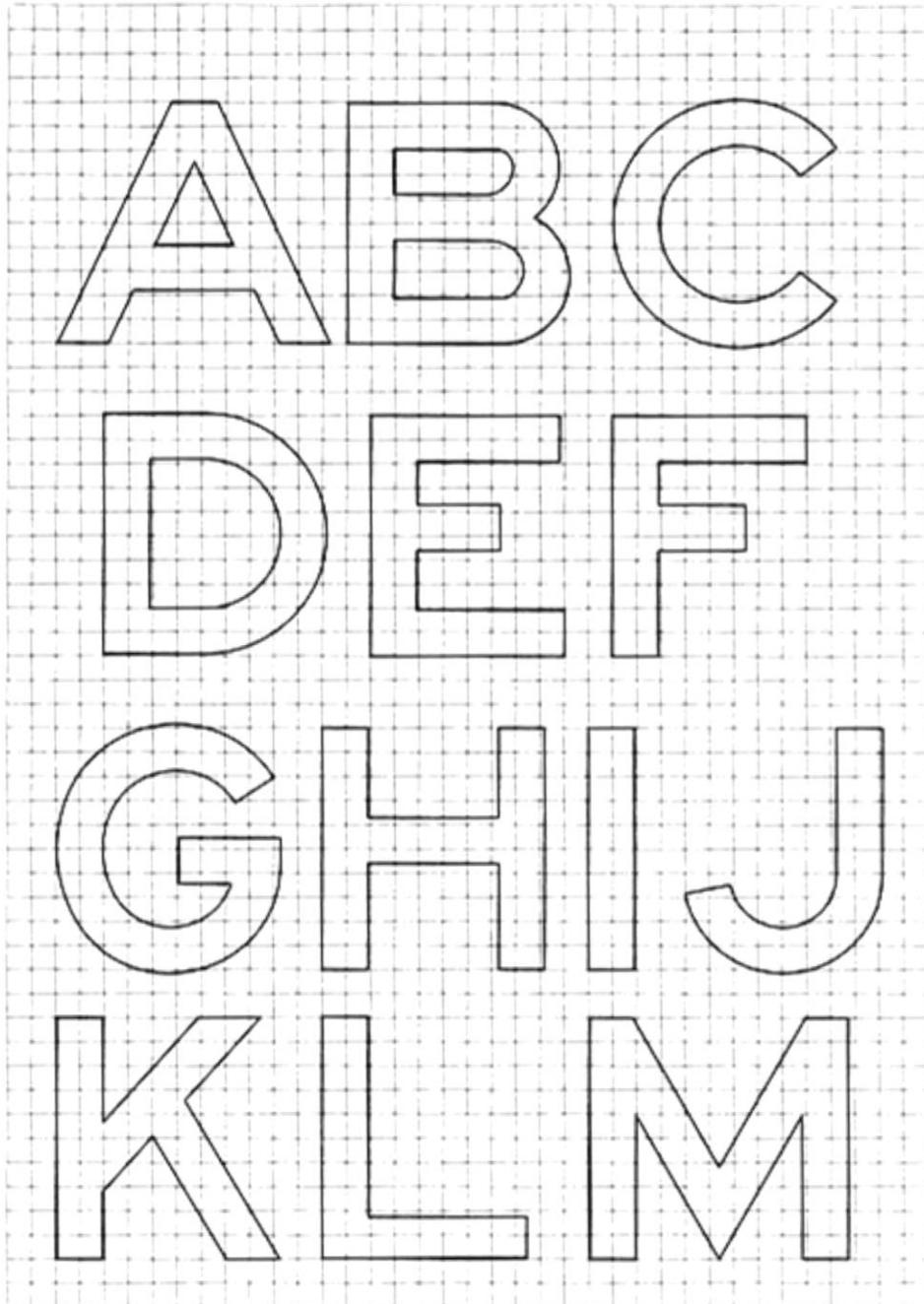
| ALTURA DE MAYÚSCULAS: 30 cm | | | | | | |
|--|-----------------|---------------------|------|------|------|------|
| MAYÚSCULA INICIAL O MINÚSCULA PRECEDENTE | LETRA SIGUIENTE | | | | | |
| | a c d e g o p | b h i k l m n p r u | j | s t | v y | x |
| A P S W X | 7,10 | 8,10 | 4,30 | 6,10 | 5,40 | 6,30 |
| B C D E G O Q R | 8,10 | 10,50 | 5,40 | 7,50 | 6,90 | 7,10 |
| F Y | 3,70 | 7,50 | 3,60 | 4,00 | 3,90 | 4,50 |
| H I J M N U Z | 9,80 | 11,70 | 7,70 | 9,30 | 9,30 | 9,80 |
| K L T V | 5,60 | 8,70 | 4,00 | 6,00 | 6,00 | 6,10 |
| a d g h i j l m n q u | 9,10 | 11,50 | 6,60 | 8,40 | 8,40 | 8,90 |
| b c e f k p s t x z | 6,70 | 9,70 | 4,10 | 6,10 | 6,10 | 6,30 |
| r | 4,50 | 7,10 | 1,90 | 3,70 | 3,70 | 4,20 |
| w y | 6,00 | 8,40 | 3,40 | 5,40 | 5,40 | 5,80 |

TABLA 106.15 ESPACIAMIENTO ENTRE MAYÚSCULA INICIAL Y MINÚSCULAS, ASÍ COMO ENTRE MINÚSCULAS. ALTURA DE MAYÚSCULAS: 45 cm

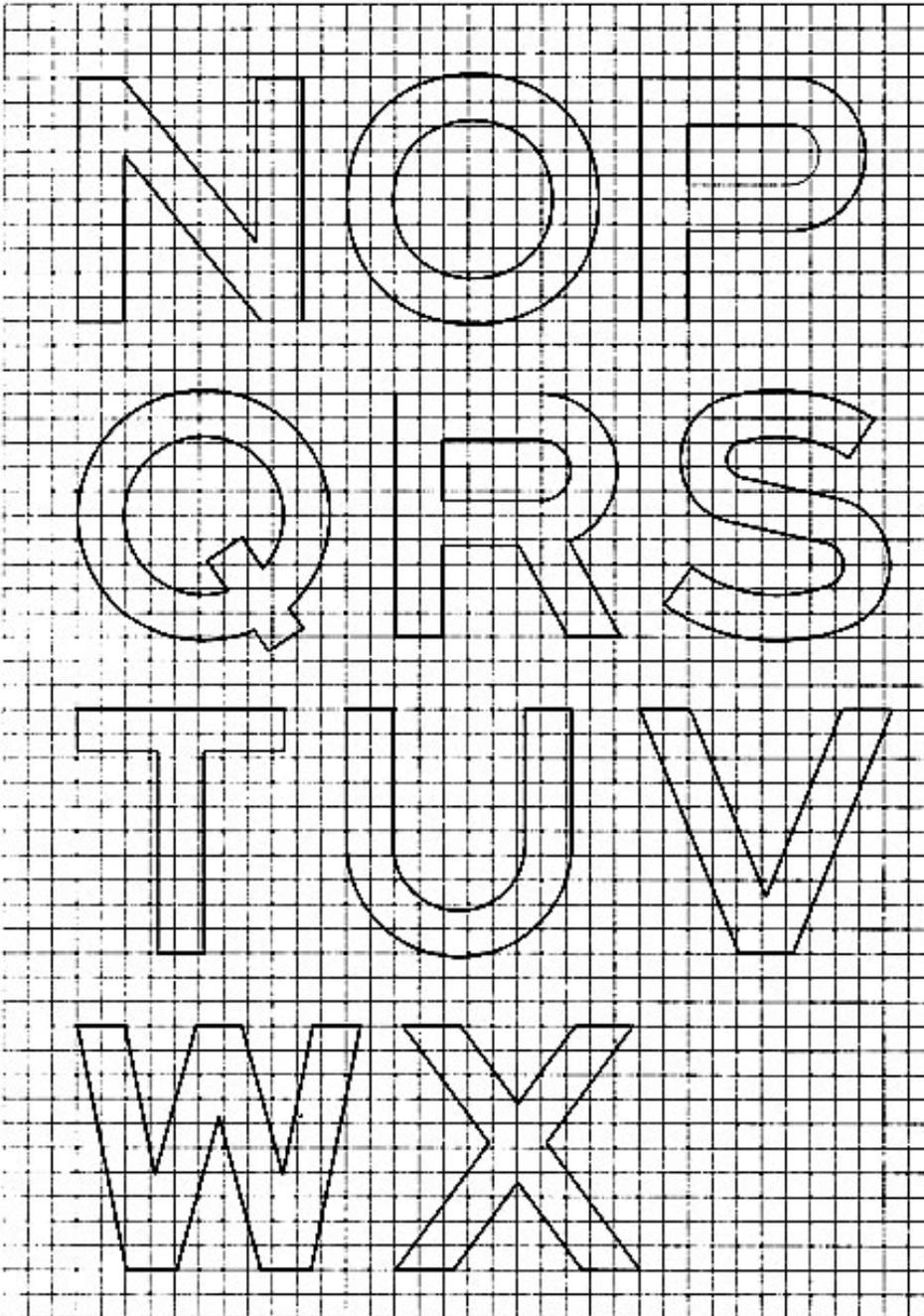
| ALTURA DE MAYÚSCULAS: 45 cm | | | | | | |
|--|-----------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|
| MAYÚSCULA INICIAL O MINÚSCULA PRECEDENTE | LETRA SIGUIENTE | | | | | |
| | a c d e g o p | b h i k l m n p r u | j | s t | v y | x |
| A P S W X | 10,60 | 12,10 | 6,40 | 9,10 | 8,10 | 9,40 |
| B C D E G O Q R | 12,10 | 15,70 | 8,10 | 11,20 | 10,20 | 10,60 |
| F Y | 5,60 | 11,20 | 5,40 | 6,00 | 5,80 | 6,70 |
| H I J M N U Z | 14,70 | 17,15 | 11,50 | 14,00 | 14,00 | 14,70 |
| K L T V | 8,40 | 13,10 | 6,00 | 9,00 | 9,00 | 9,10 |
| a d g h i j l m n q u | 13,70 | 17,20 | 9,90 | 12,70 | 12,70 | 13,30 |
| b c e f k p s t x z | 10,10 | 13,70 | 6,20 | 9,10 | 9,10 | 9,70 |
| r | 6,70 | 10,60 | 12,80 | 5,60 | 5,60 | 6,30 |
| w y | 9,00 | 12,70 | 5,20 | 8,10 | 8,10 | 8,70 |

106.03 SERIE "A"

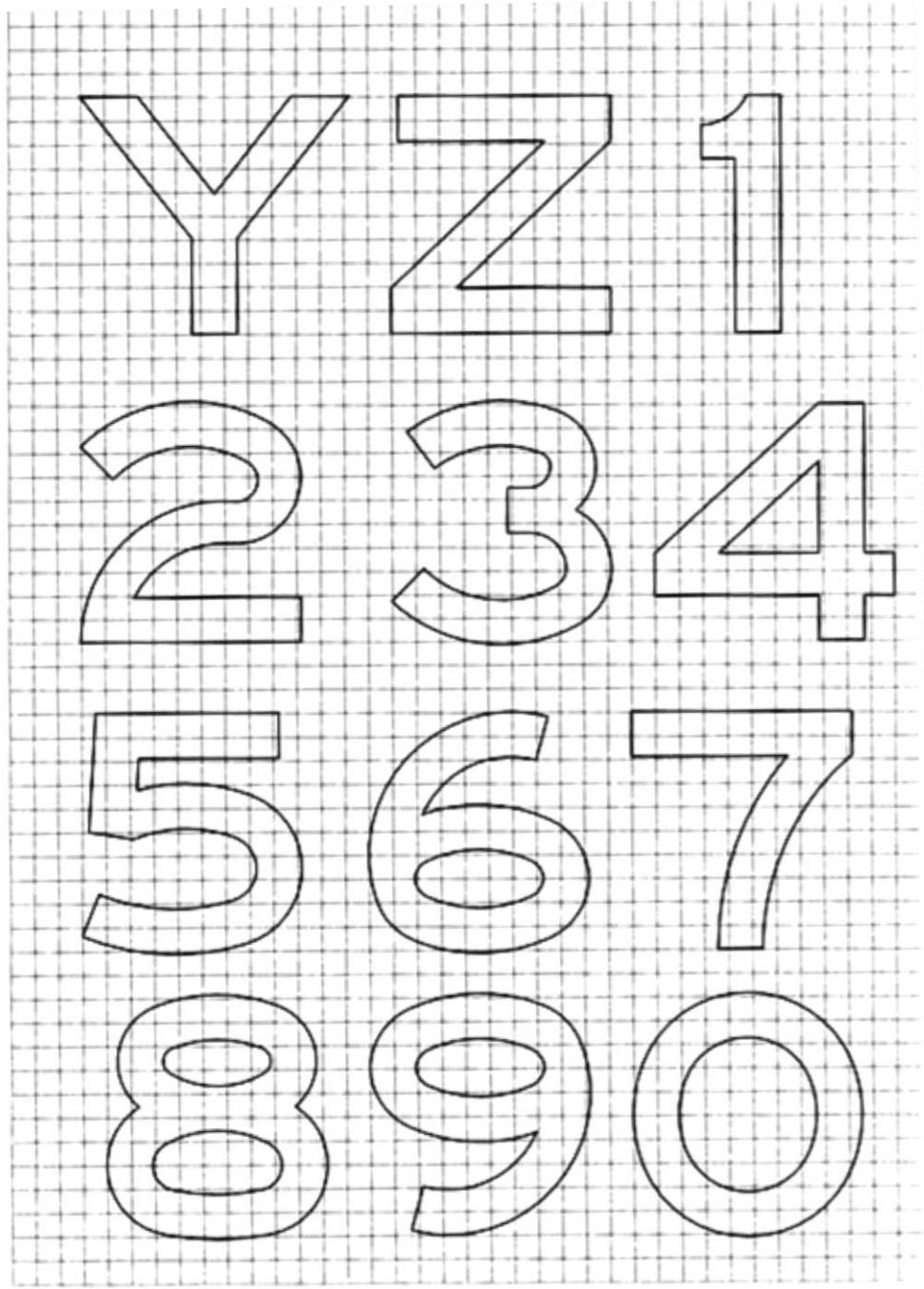
106.03.1 ALFABETO Y NÚMEROS SERIE "A" (A – M)



106.03.2 ALFABETO Y NÚMEROS SERIE "A" (N – X)

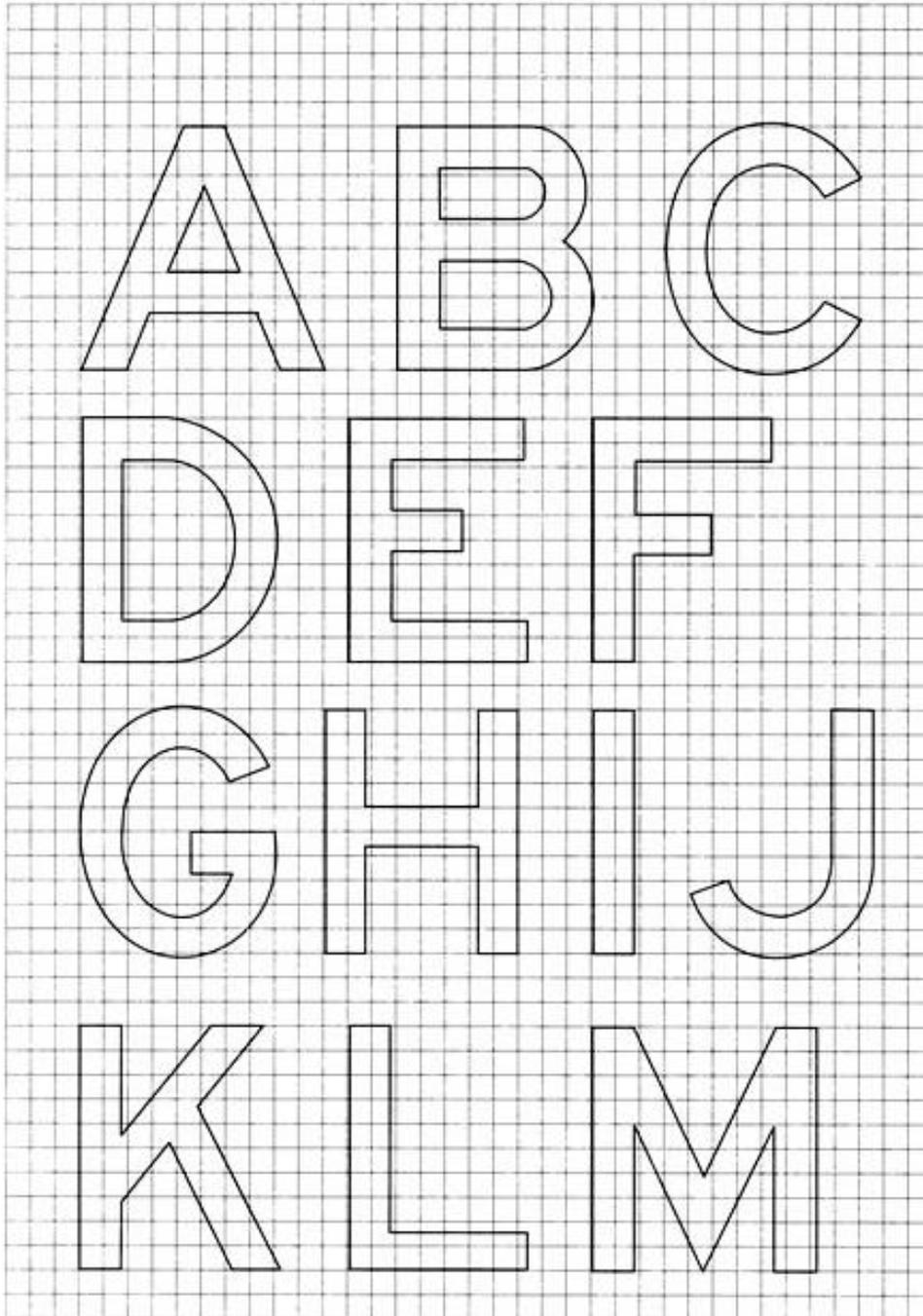


106.03.3 ALFABETO Y NÚMEROS SERIE "A" (Y - Z - 1 - 0)



106.04 SERIE "B"

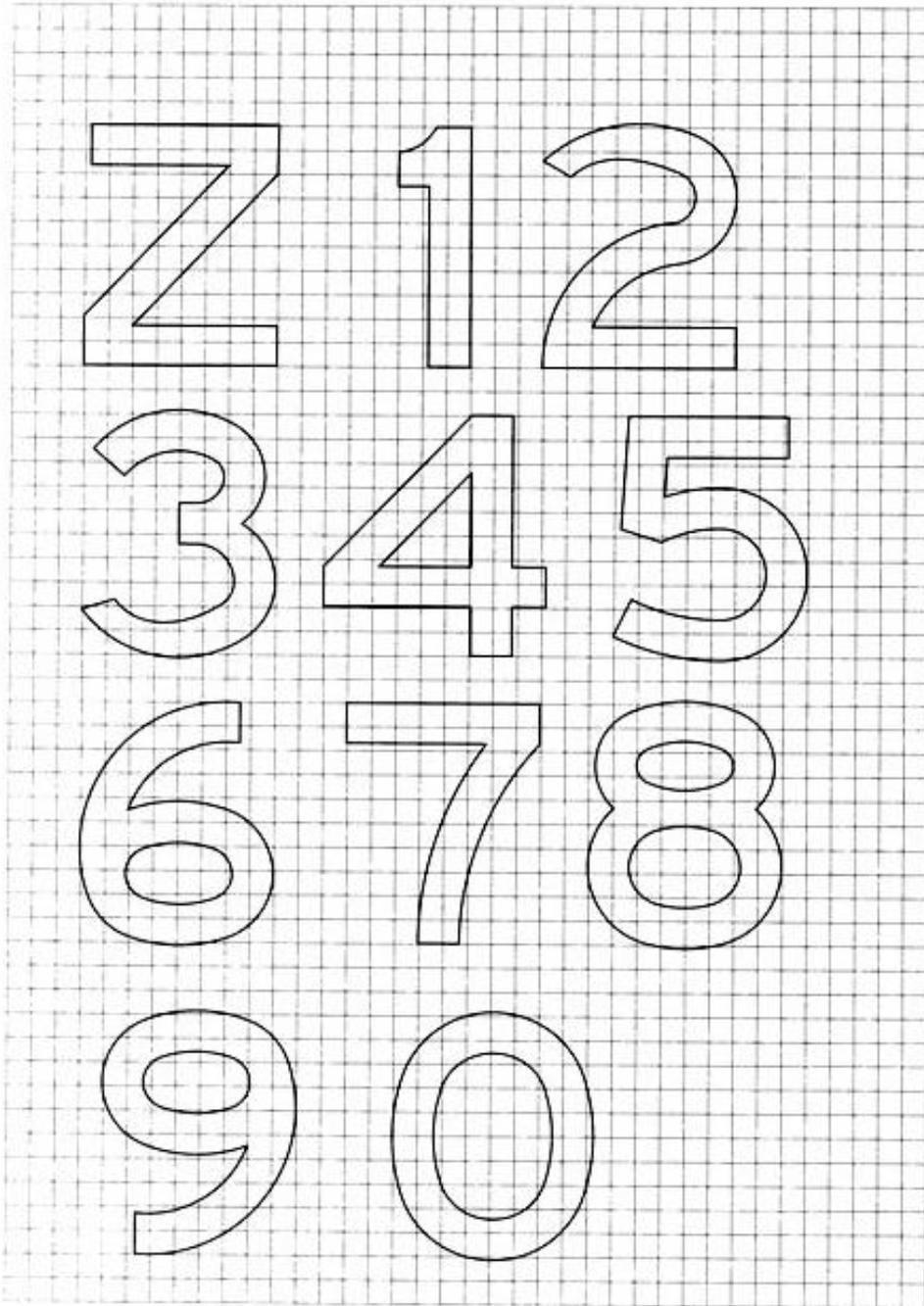
106.04.1 ALFABETO Y NÚMEROS SERIE "B" (A – M)



106.04.2 ALFABETO Y NÚMEROS SERIE "B" (N – Y)

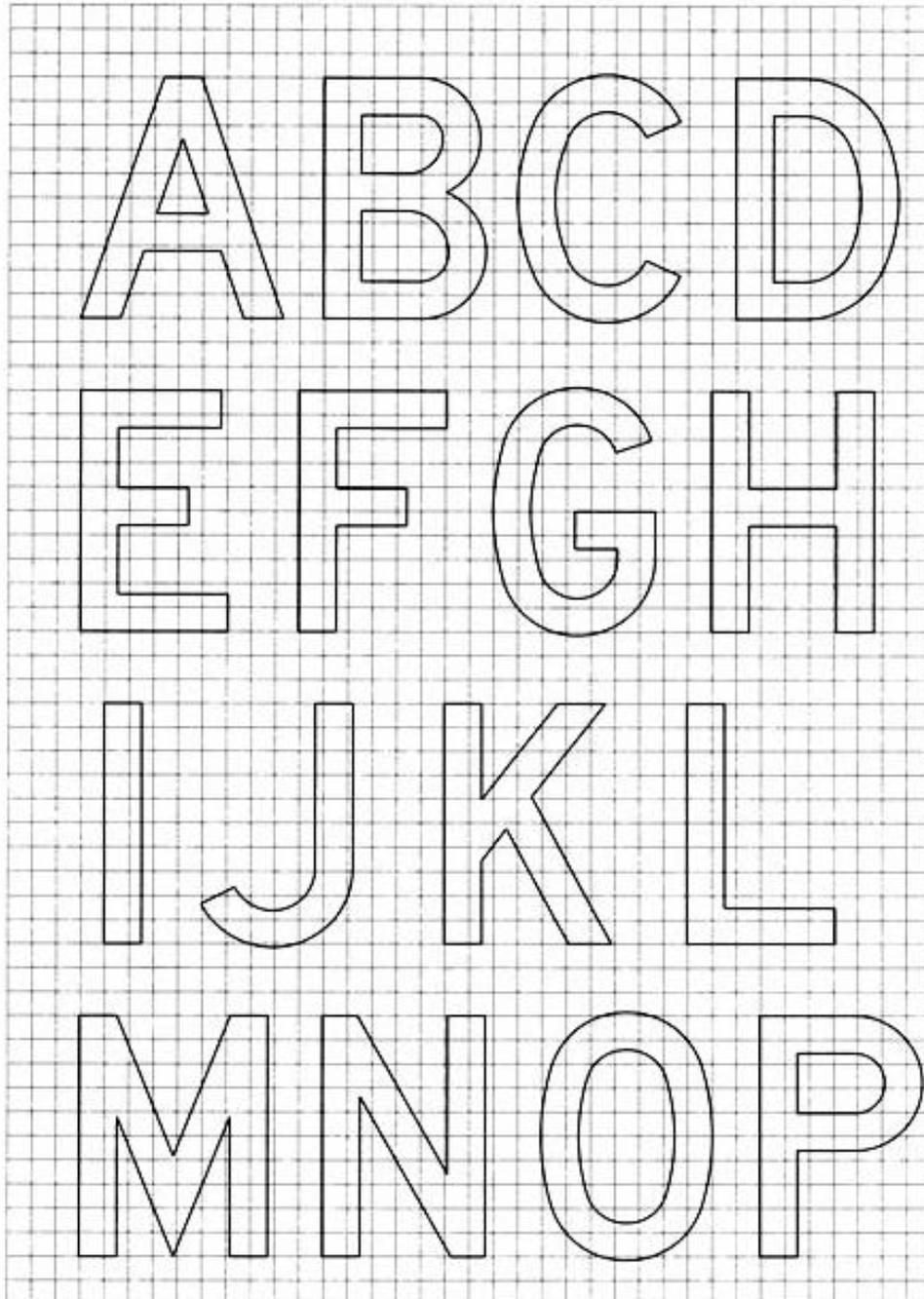


106.04.3 ALFABETO Y NÚMEROS SERIE "B" (Z - 1 - 0)

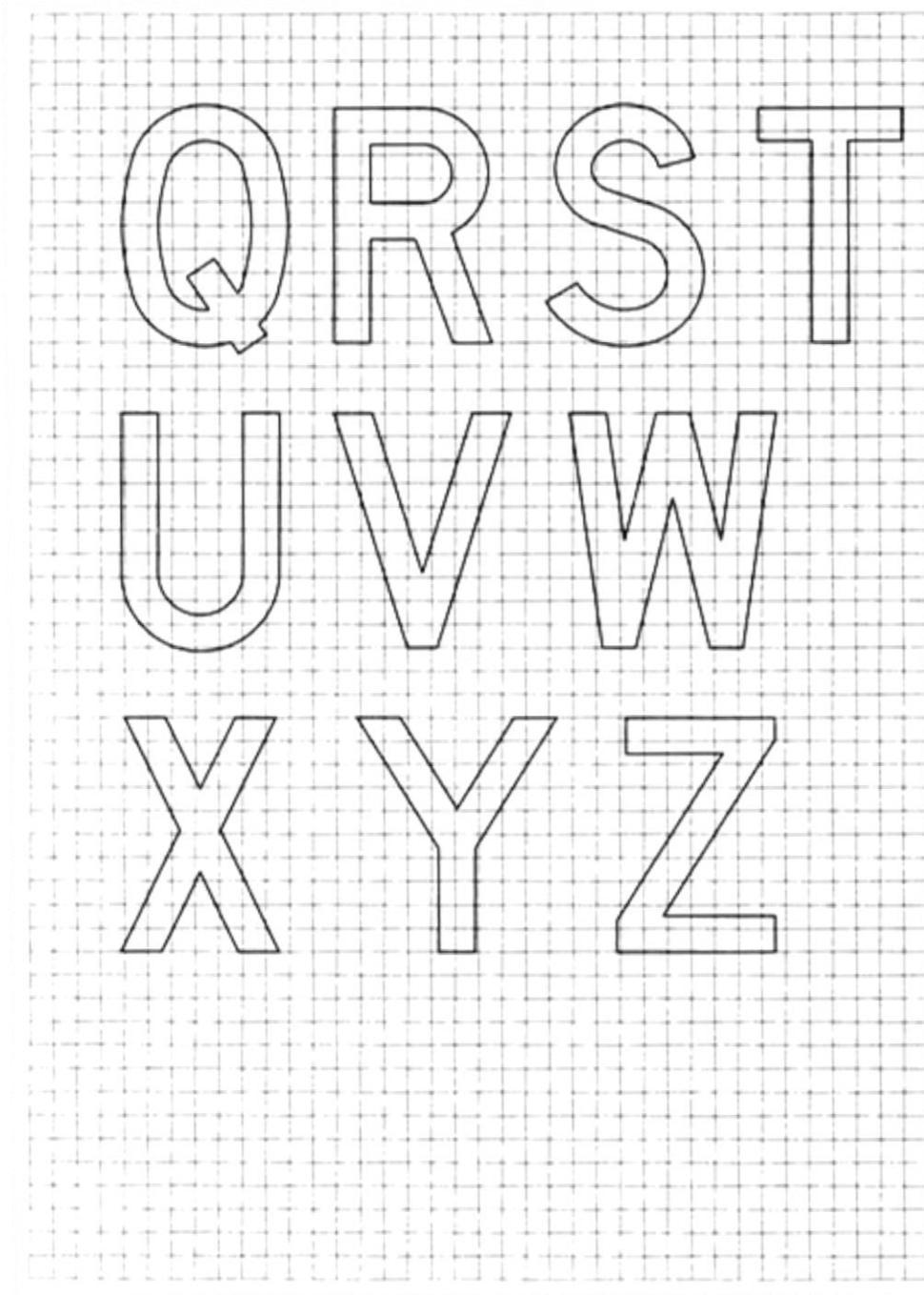


106.05 SERIE "C"

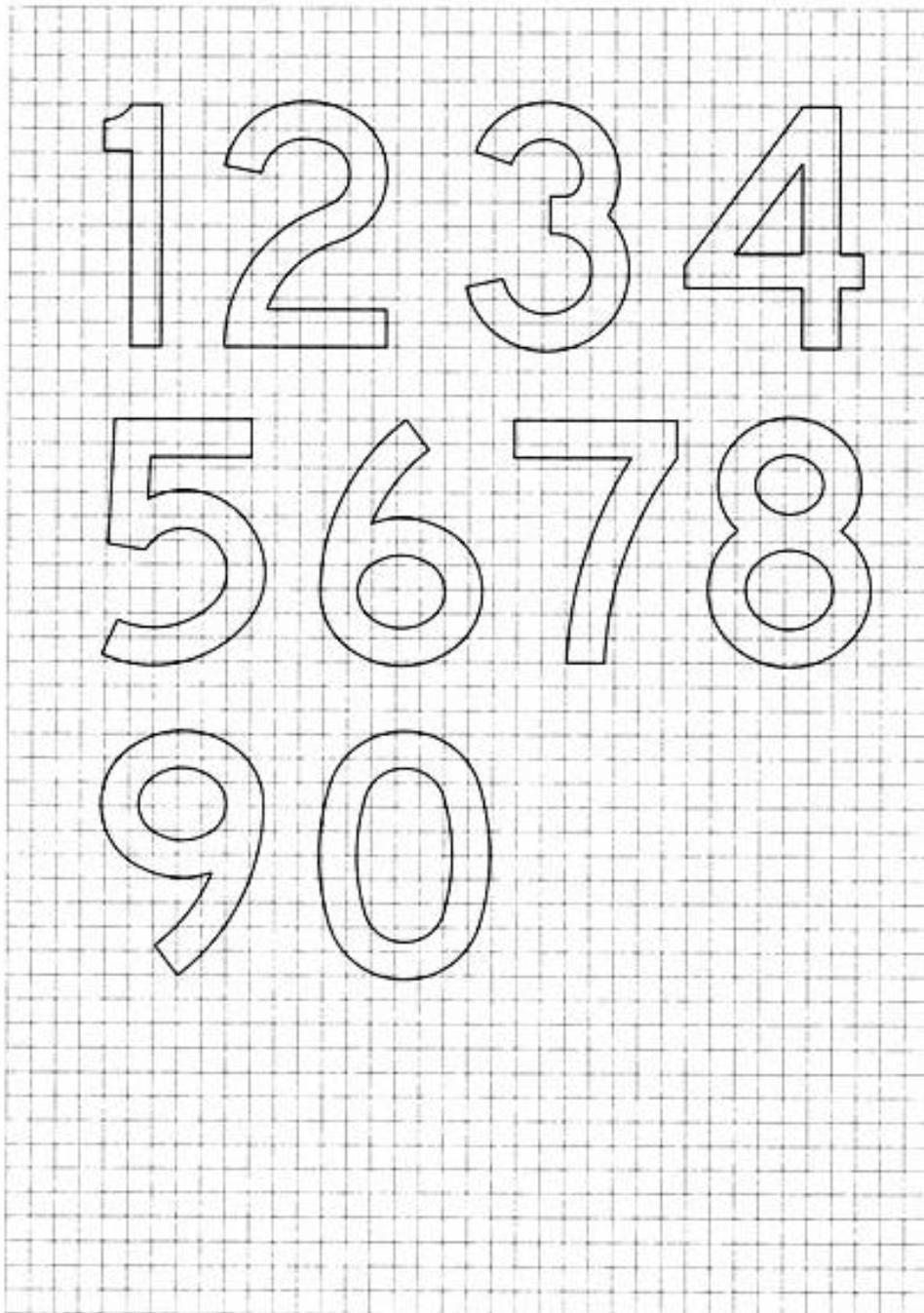
106.05.1 ALFABETO Y NÚMEROS SERIE "C" (A – P)



106.05.2 ALFABETO Y NÚMEROS SERIE "C" (Q – Z)



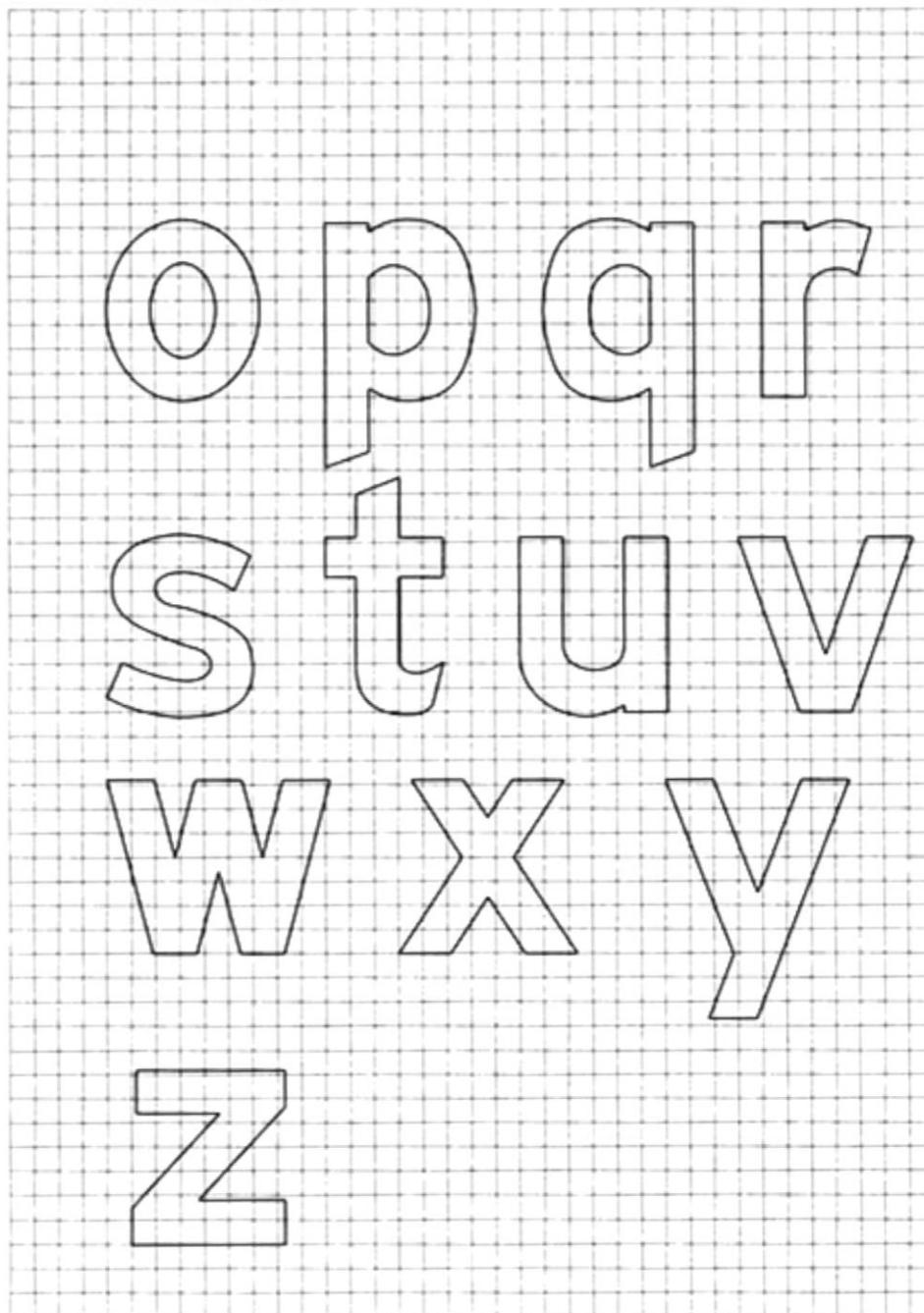
106.05.3 ALFABETO Y NÚMEROS SERIE "C" (1 – 0)



106.05.4 ALFABETO DE MINÚSCULAS SERIE "C" (A – N)

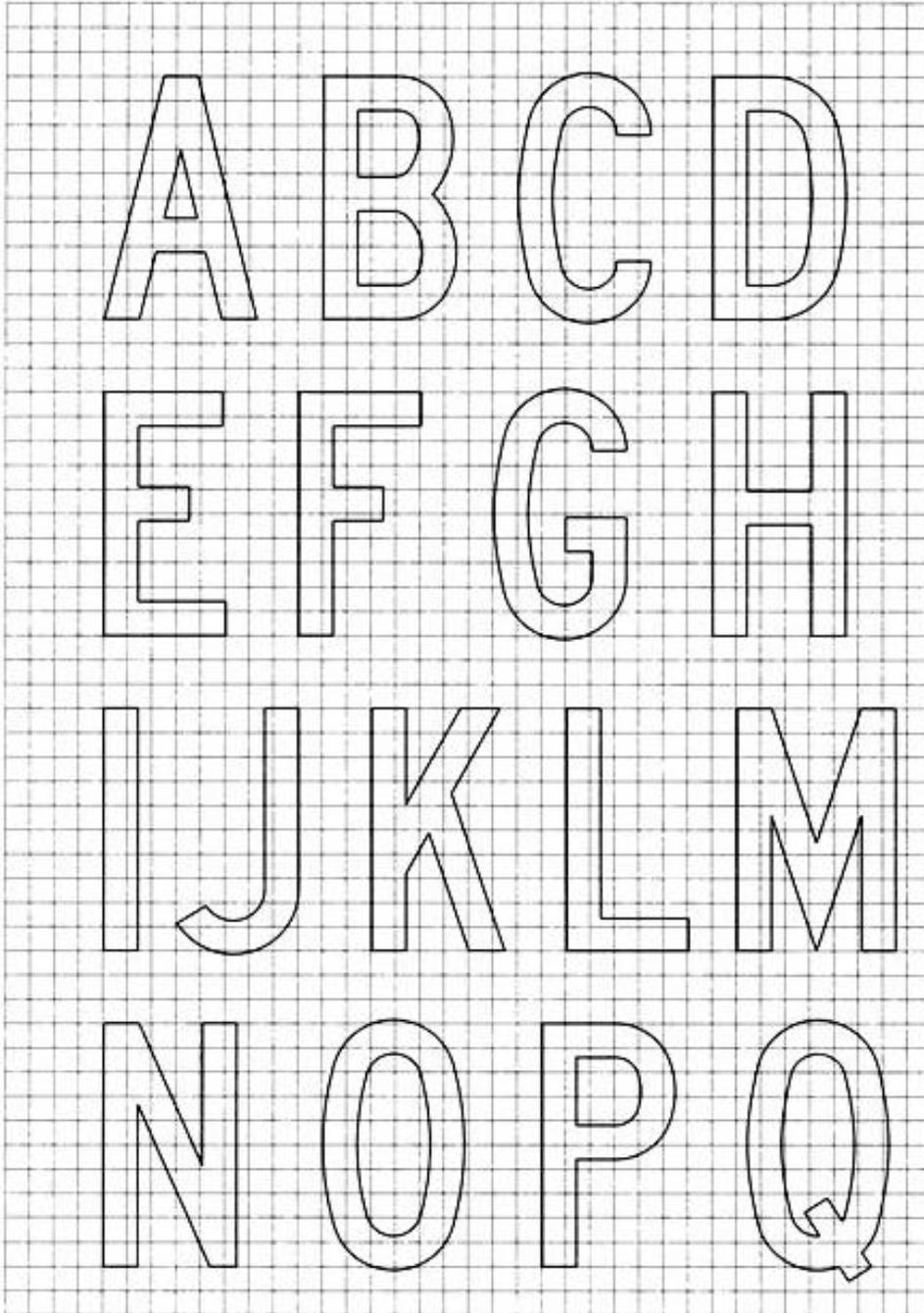


106.05.5 ALFABETO DE MINÚSCULAS SERIE "C" (o – z)

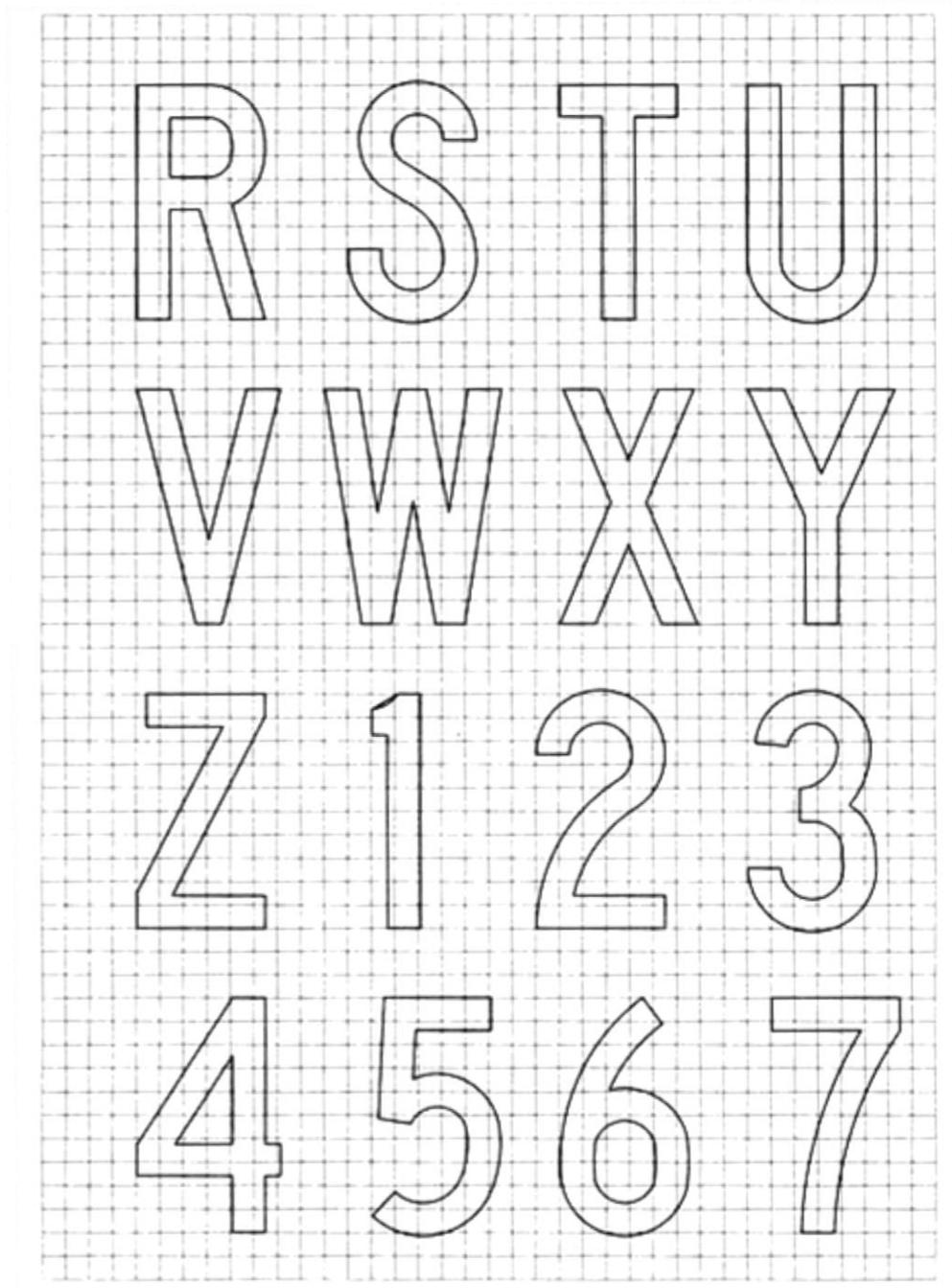


106.06 SERIE "D"

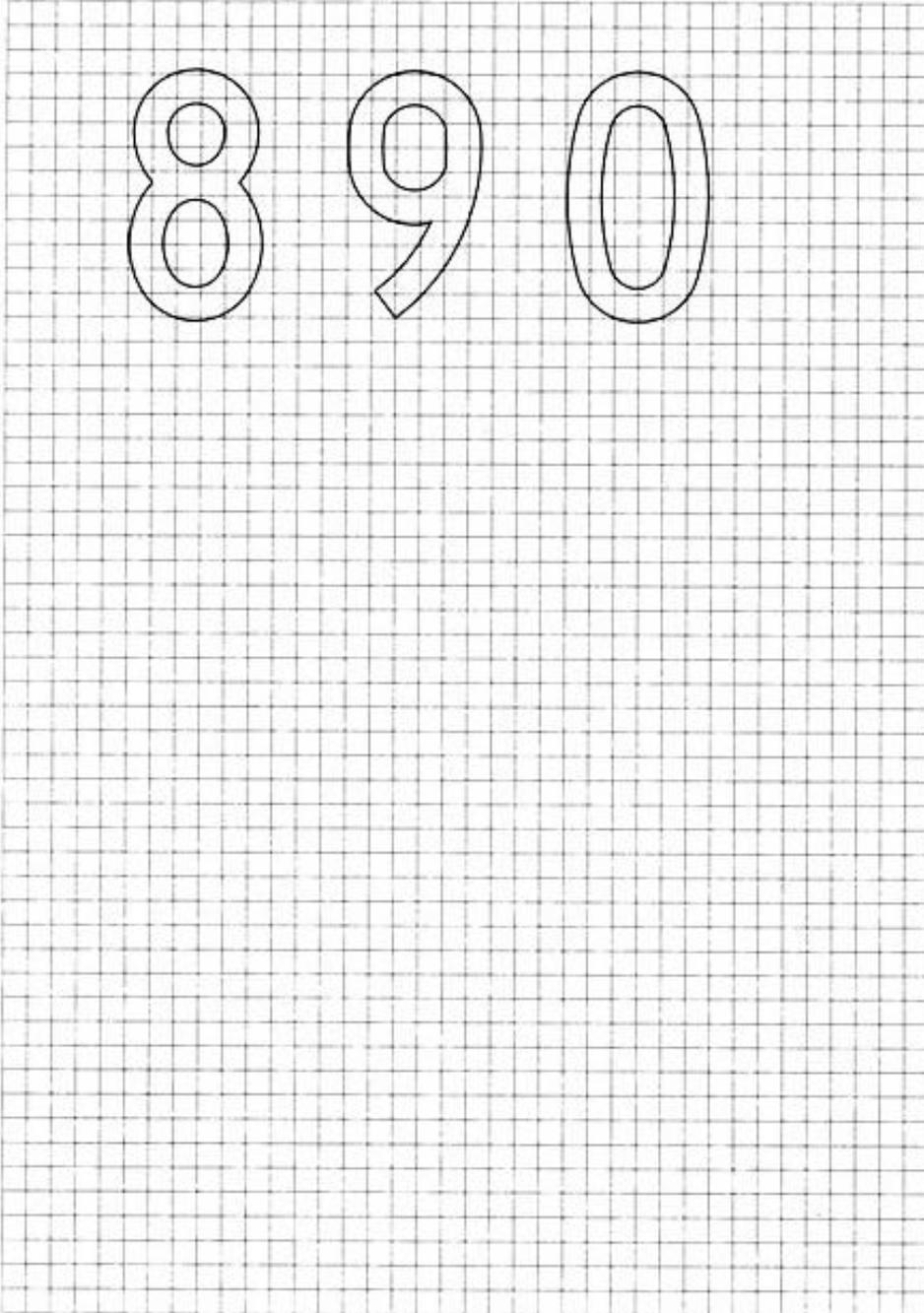
106.06.1 ALFABETO Y NÚMEROS SERIE "D" (A – Q)



106.06.2 ALFABETO Y NÚMEROS SERIE "D" (R – Z – 1 - 7)

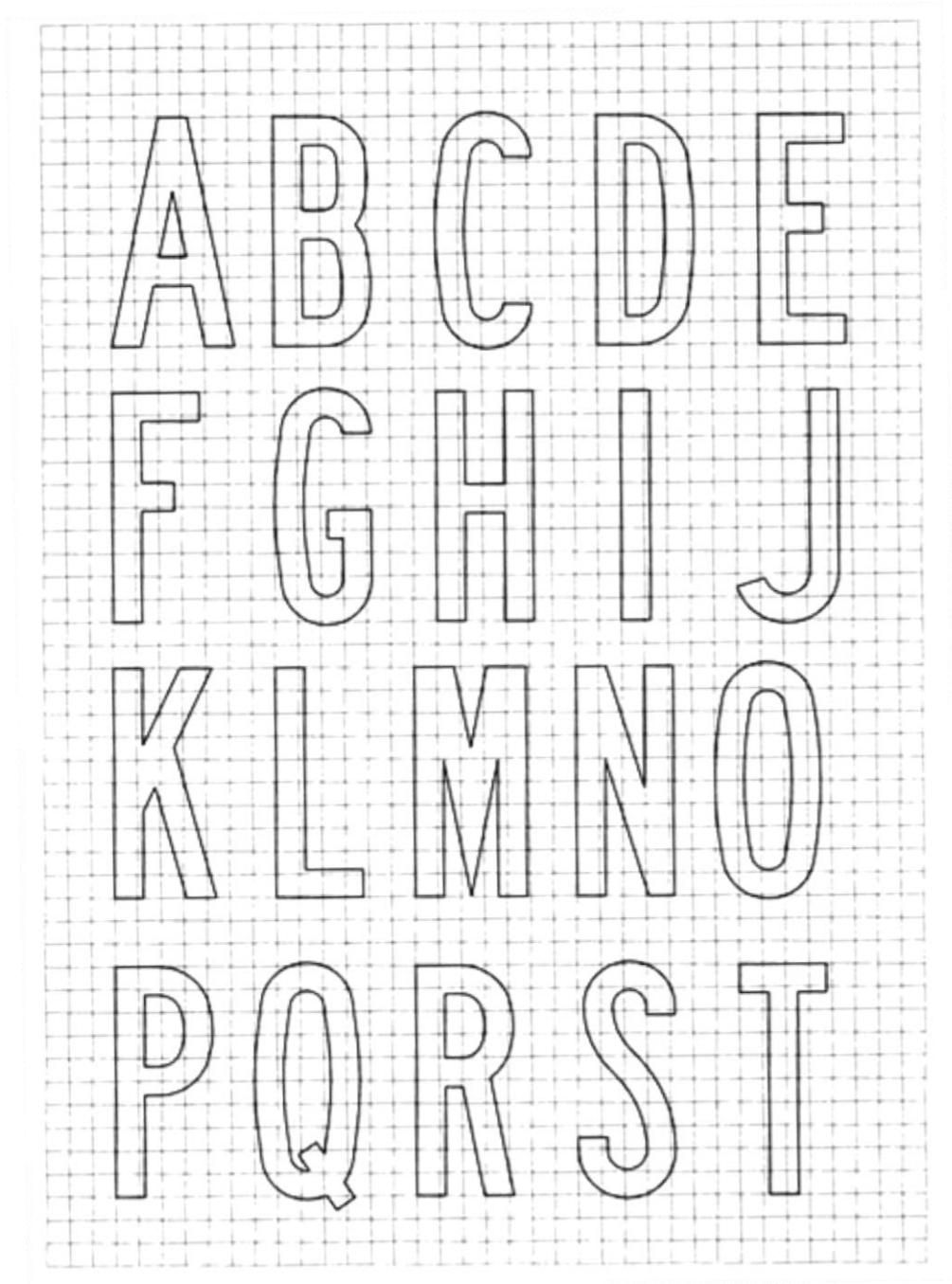


106.06.3 ALFABETO Y NÚMEROS SERIE "D" (8 – 0)

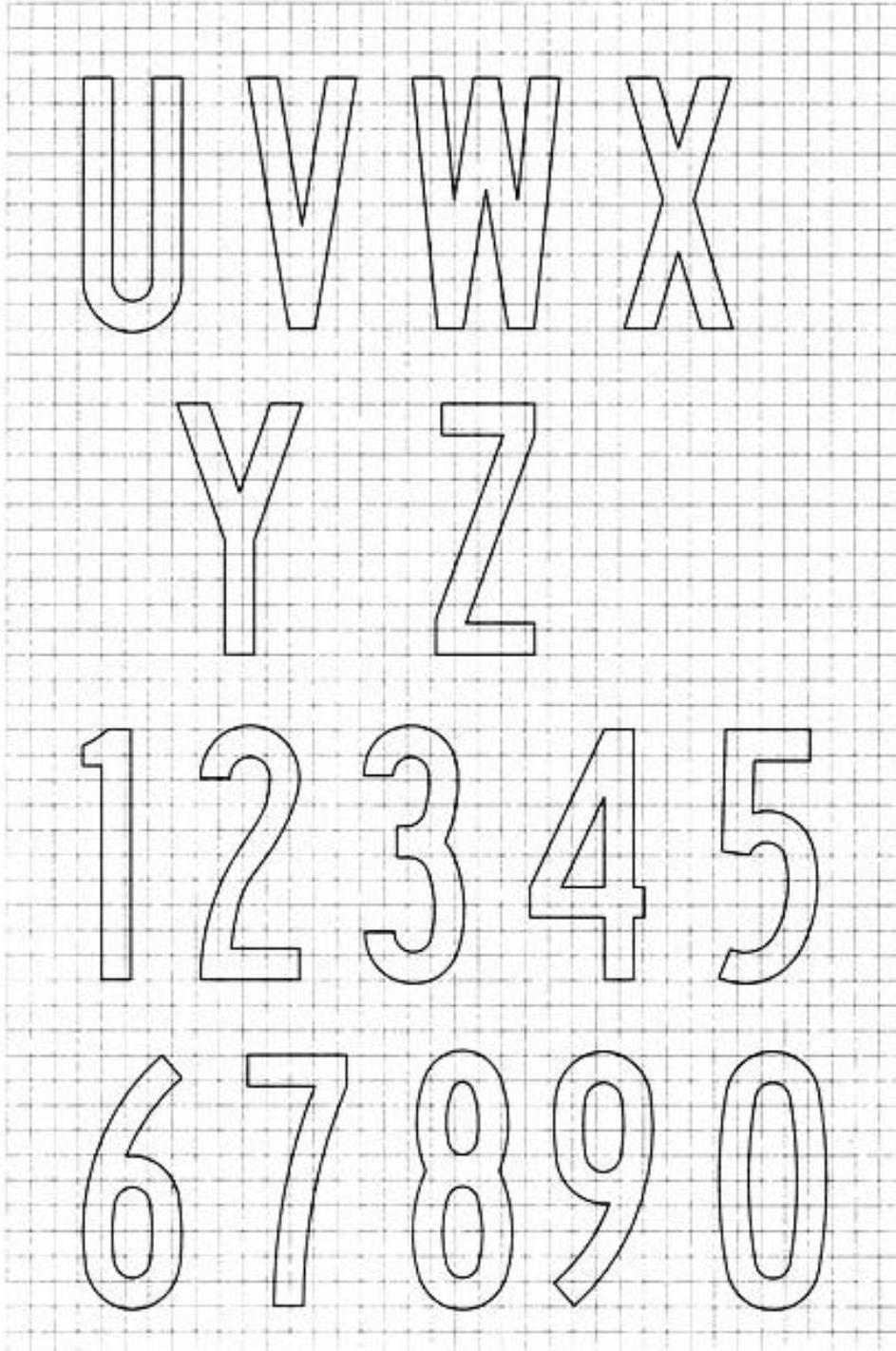


106.07 SERIE "E"

106.07.1 ALFABETO Y NÚMEROS SERIE "E" (A – T)



106.07.2 ALFABETO Y NÚMEROS SERIE "E" (U - Z - 1 - 0)



BIBLIOGRAFÍA

FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATOR AS THE NATIONAL STANDARD. Manual on Uniform Traffic Control Devices, Millennium Edition-MUTCD. December 2000.

MINISTERIO DE TRANSPORTE DE COLOMBIA. Manual de Señalización, año 2002.

MINISTERIO DE TRANSPORTES, COMUNICACIONES VIVIENDA Y CONSTRUCCIÓN (MTC) DEL PERÚ. Especificaciones Técnicas Generales para Carreteras EG-2000.

MINISTERIO DE TRANSPORTES, COMUNICACIONES VIVIENDA Y CONSTRUCCIÓN (MTC) DEL PERÚ. Manual de Dispositivos de Tránsito Automotor para Calle y Carreteras, junio 2002.

ADMINISTRADORA BOLIVIANA DE CARRETERAS. Manual de Carreteras Volumen III – Manual de Dispositivos de Control de Tránsito, año 2009.

SERVICIO NACIONAL DE CAMINOS (SNC – BOLIVIA). Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito en Carreteras, Primera Versión, año 2004.

SECRETARIA GENERAL DE OBRAS. Manual de dispositivos para el control del tránsito en zonas urbanas y suburbanas. México D.F. 1986.

FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION (FHWA). Manual on Uniform Traffic Control Devices, año 2003.

SECRETARÍA DE INTEGRACIÓN ECONÓMICA CENTROAMERICANA (SIECA). Manual de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito, año 2000.

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y TELECOMUNICACIONES DE CHILE. Manual de Señalización de Tránsito e Instructivo de Aplicación, año 2001.

OREGON DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. Standard Specifications, año 2002 y año 2008.

