



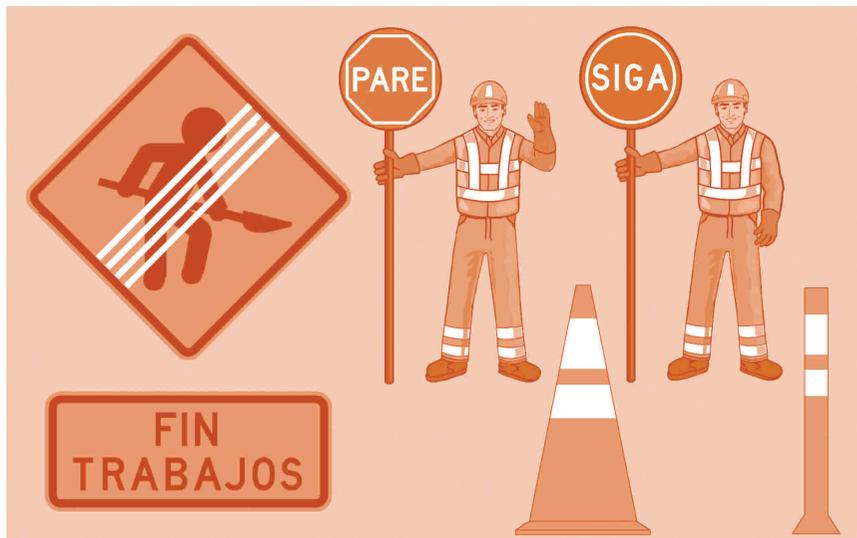
Control de Riesgos en Obras en Construcción



Señales para Obras en Vía Pública

Por un trabajo sano y seguro

Control de Riesgos en Obras en Construcción



Señales para Obras en Vía Pública

ÍNDICE

Introducción	4
Propósito	5
Alcance	6
Generalidades	7
Marco Legal	7
Plan de Señalización y Medidas de Seguridad	8
Señales de Tránsito para Obra	9
Características	11
Requisitos	11
Aspectos Operativos de la Señalización de Tránsito	14
Recomendaciones y Deberes para los Trabajadores	19
Señales Verticales	20
Conceptos Básicos	20
Criterios Generales	20
Señales Reglamentarias	23
Señales de Advertencia de Peligro	26
Señales Informativas	33
Canalización	37
Elementos Canalizadores	37
Características Generales	38

Conos	38
Delineador Direccional	41
Delineador Vertical	42
Barreras	42
Tambores	45
Cilindros	46
Luces	47
Reflectores	47
Hitos de Vértice	48
Flechas Direccionales Luminosas	49
Demarcación	50
Control de Tránsito con Banderero o Semáforo	50
Aplicación	51
Tipos de Control de Tránsito	51
Ubicación	51
Funcionamiento	51
Características del Banderero	52
Vestimenta de Trabajo	53
Esquemas Básicos de Señalización	56

INTRODUCCIÓN

Las obras que se realizan en las vías públicas representan un riesgo a la seguridad de los usuarios, ya sea peatones, conductores y/o trabajadores. Por este motivo, es necesario establecer medidas para el control y mitigación del riesgo, de tal forma de minimizar la posibilidad de ocurrencia de accidentes o bien disminuir sus consecuencias.

La legislación vigente indica claramente que quien ejecute trabajos en las vías públicas, está obligado a instalar y mantener de día y de noche la señalización y medidas de seguridad adecuadas a la naturaleza de los trabajos.

En cuanto a la responsabilidad ante daños producidos en accidentes por incumplimiento de lo dispuesto en el párrafo anterior, ésta recae en los que ejecutan la obra y en los que la encargan.

Las disposiciones que se exponen en este manual están abordadas en forma práctica, de tal forma que el lector pueda rápidamente establecer los elementos necesarios para el control de tránsito y las condiciones para un tránsito seguro.

Es necesario precisar que, aún cuando los esquemas aquí expuestos son suficientes para garantizar un tránsito seguro, se deben analizar caso a caso las condiciones de tránsito y otras características propias de cada obra. Como consecuencia de ese análisis, puede determinarse si será necesario efectuar ajustes o complementos a los esquemas teóricos establecidos.

Lo anterior se puede realizar sobre la base de que la normativa señala características mínimas, pudiendo siempre aumentarse los resguardos de seguridad según sea el caso.

Es el anhelo de la **Asociación Chilena de Seguridad** que este documento sea una herramienta eficaz para mejorar la seguridad vial en obras donde se ejecuten trabajos, evitando accidentes y generando las condiciones para una adecuada interacción entre trabajadores, conductores, peatones y ciclistas.

PROPÓSITO

El propósito de este manual es dar a conocer una serie de conceptos e indicaciones técnicas relacionados con la señalización y medidas de seguridad, de tal forma de que los trabajos que se desarrollen en una vía pública produzcan el menor impacto posible a los usuarios y trabajadores. Consecuentemente con lo anterior, se pueden identificar los siguientes objetivos para abordar una obra vial:

- Uniformar la señalización de obra y propender a la utilización de elementos permitidos por la ley.
- Establecer la correcta ubicación de los dispositivos de seguridad vial y control de tránsito.
- Establecer condiciones de seguridad en las vías intervenidas por trabajos, de tal forma de acotar el riesgo.
- Entregar las condiciones para mantener un tránsito fluido e informado.
- Proteger a los trabajadores y peatones, disminuyendo el riesgo y la posibilidad de sufrir un accidente mediante el correcto uso de elementos y dispositivos de seguridad vial.
- Establecer claramente la diferencia entre la zona de obras y la zona de tránsito vehicular y peatonal.

ALCANCE

El presente manual establece los elementos que deben utilizarse en obras de todo tipo que intervienen total o parcialmente una vía de circulación, ya sea ésta una autopista, camino o vía urbana.

Debido a la importancia de la seguridad vial en una obra, es necesario que los procedimientos utilizados, así como los dispositivos empleados, sean gestionados por un profesional relacionado con el área de la seguridad. En este sentido, cobra un real protagonismo el experto en prevención de riesgos, quien en conjunto con profesionales del área técnica determinen cuál será el estándar más adecuado para mantener una vía con riesgos controlados.

Las disposiciones contenidas en el presente manual son válidas durante la ejecución de los trabajos, ya que al término de éstos se deben acatar las recomendaciones del Manual de Señalización de Tránsito del Ministerio de Transportes en relación a la señalización definitiva.

GENERALIDADES

Marco Legal

La señalización que se utiliza y se exige en el país, básicamente obedece a criterios basados en la Convención sobre Señalización Vial suscrita en Viena en 1968.

A nivel nacional, se debe tener presente que en el año 1982, mediante Ley N° 18.059, publicada en el Diario Oficial del 7 de noviembre de 1982, fue designado el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones como el único organismo rector en materias de señalización, lo que se reitera en la Ley de Tránsito, Art. 99, que menciona: “La señalización de tránsito en las vías públicas será únicamente la que determine el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, de acuerdo con los Convenios Internacionales ratificados por Chile.”

En relación a la responsabilidad frente a los trabajos, la mantención y responsabilidad civil, la Ley de Tránsito señala:

Art. N° 100

La instalación y mantención de la señalización del tránsito en las zonas urbanas corresponderá a las municipalidades.

La misma obligación tendrá la Dirección de Vialidad en las vías sujetas a su cuidado.

Art. N° 102

Quien ejecute trabajos en las vías públicas está obligado a instalar y mantener por su cuenta, de día y de noche, la señalización y medidas de seguridad adecuadas a la naturaleza de los trabajos.

Serán solidariamente responsables de los daños producidos en accidentes por incumplimiento de lo dispuesto en el inciso anterior, quienes encarguen la ejecución de la obra y los que la ejecuten.

Art. N° 174

La municipalidad respectiva o el fisco, en su caso, serán responsables civilmente de los daños que se causaren con ocasión de un accidente que sea consecuencia del mal estado de las vías públicas o de su falta o inadecuada señalización.

Finalmente y como consecuencia de la necesidad de contar con un documento acorde a los tiempos, al crecimiento económico experimentado por el país y, por otra, de los avances tecnológicos en el área que han afectado a distintos elementos del sistema vial, resultaba evidente la necesidad de actualizar la normativa de señalización y medidas de seguridad durante la ejecución de trabajos viales. De este modo, mediante el Decreto N°90 del 30 de agosto de 2002, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, publicado en el Diario Oficial el 20 de enero de 2002, se oficializó el Capítulo 5 del Manual de Señalización de Tránsito, denominado “Señalización Transitoria y Medidas de Seguridad para Trabajos en la Vía”.

Asimismo, es importante indicar que el presente manual se presenta con un lenguaje simple y directo y cuyo contenido respeta cabalmente la legislación indicada en el párrafo anterior.

Plan de Señalización y Medidas de Seguridad

De acuerdo a lo establecido en la legislación vigente, quien ejecute trabajos en la vía pública, ya sea calles o caminos, debe elaborar un **Plan de Señalización y Medidas de Seguridad**; documento donde se establece claramente la forma en que se abordará la seguridad vial como producto de la ejecución de trabajos. Este documento será preparado por un profesional acreditado en la materia y tendrá que ser aprobado por la entidad administradora de la vía que típicamente será la municipalidad respectiva o la Dirección de Vialidad.

En el plan se establecerá para la obra cómo se afectará el normal desplazamiento de vehículos, ciclistas y peatones y las medidas tendientes a mitigar los efectos adversos. Deberá considerar todas las fases constructivas que conlleve la obra y cómo evolucionará la señalización y dispositivos de seguridad de acuerdo a dichos cambios.

En el presente manual se establecen las condiciones técnicas mínimas para una correcta disposición de elementos de seguridad transitorios. Sin embargo, dependiendo de la complejidad de la obra, se deben aumentar los requerimientos de seguridad atendiendo al nivel de riesgo potencial identificado.

Las obras que se generan producto de acciones de emergencia no requieren de la confección de dicho plan.

SEÑALES DE TRÁNSITO PARA OBRA

La señalización debe disponerse en la zona aledaña a la zona de trabajos, de tal forma de advertir con la suficiente anticipación de la existencia de trabajos, equipos y otros elementos distintos a lo que habitualmente se encuentra en la vía.

Es innegable que cualquier intervención en la zona de tránsito conlleva riesgos que antes no existían y que deben ser plenamente indicados y advertidos con anticipación.

Una buena disposición de la señalización surge no de la improvisación sino que de un análisis de la situación existente, donde la opinión del experto en prevención de riesgos y de profesionales relacionados resulta fundamental, puesto que cada obra ha de ser analizada en forma particular, evaluando los riesgos adicionales que pudiesen existir.

Cabe destacar que la señalización transitoria o de obra debe entenderse como un conjunto de medidas tendientes a mejorar la transitabilidad de los usuarios, dando además protección e integridad a los trabajadores que se encuentran en la obra.

No es posible utilizar un diseño propio de señal, aunque esto se justifique. Cualquier mensaje que se requiera dar al usuario, debe hacerse a través de los símbolos descritos y diseños preestablecidos. Si las señales disponibles en este manual no son suficientes para clarificar el mensaje, se deberá recurrir a las señales informativas, teniendo la precaución de respetar lo indicado para altura de letras y no disponer más de 3 líneas para cada señal.

La uniformidad de las señales de tránsito y de los dispositivos de canalización conllevará a un mayor respeto y valorización por parte de los usuarios.

Clasificación de las Señales de Tránsito

De acuerdo a la función que va a cumplir la señal, ésta se puede clasificar de la siguiente manera:

Señales Reglamentarias:

Tienen como propósito indicar a los usuarios las prioridades de uso de las vías, prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones.



Señales de Advertencia de Peligro:

Se utilizan para prevenir a los usuarios sobre la existencia de riesgos o situaciones especiales en la vía o en las zonas aledañas.



Señales Informativas:

Tienen como propósito guiar a los usuarios e indicar claramente destinos, distancias, kilometrajes, nombres de calles y cualquier otra información de ayuda para que puedan dar término a su viaje de manera segura, simple y directa.



Características

Es importante tener presente que las señales que se emplearán en una obra deben estar en buenas condiciones, de tal forma que sean aptas para mantenerse en uso. Los criterios generales de aceptación de las señales de tránsito obedecen no tan sólo a requisitos técnicos, sino que también a cualidades funcionales. En general, las características funcionales de las señales de tránsito se pueden resumir de la siguiente manera:

- a) Deben ser necesarias.
- b) Deben ser visibles y llamar la atención.
- c) Deben ser legibles y fáciles de entender.
- d) Deben dar tiempo suficiente al usuario para responder adecuadamente.
- e) Deben infundir respeto.
- f) Deben ser creíbles.

Requisitos

Uno de los aspectos más importantes en la señalización de tránsito, y que debe ser una prioridad para el encargado de materializar la señalización de obra, es que ésta tiene que ser creíble, de tal forma que cada señal dispuesta en el camino, entregue la información precisa para el usuario; por lo tanto, no deben existir señales innecesarias ni con mensajes confusos. Dentro de este esquema, y teniendo presente lo anterior, se debe propender a que la señalización infunda respeto.

Como veremos más adelante, en los esquemas tipo de los desvíos, la señalización se dispondrá de tal forma que el usuario pueda responder adecuadamente a lo que se reglamenta, previene o informa. Para ello, se requiere que sea perfectamente visible, legible y fácil de entender.

Las señales tienen que estar limpias y legibles, sin pérdida de letras o símbolos; no contener graffiti que alteren su mensaje; tampoco estar abolladas, dobladas o tener su superficie alterada.

Retrorreflexión:

Las señales de tránsito están constituidas por una lámina adhesiva reflectante, sobre una plancha de acero o aluminio. La lámina reflectante tiene la característica de que, al ser alumbrada por los focos de un vehículo, la luz rebota en su superficie, al igual que en un espejo, devolviéndose al conductor y haciendo altamente visible la señal. Este fenómeno se conoce como retrorreflectancia.

No se pueden utilizar señales pintadas, ya que se requiere utilizar superficies con capacidad retrorreflectante.

Forma y Color:

La forma y color de las señales de tránsito dependerán de su clasificación. Las señales reglamentarias son circulares, de color blanco, orla roja y texto o símbolos negros. Se exceptúan, por su forma, las señales **Ceda el Paso**, **Pare** y **Estacionamiento Permitido**. Además, excepcionalmente, se utilizan los colores azul y verde.

Las señales de advertencia de peligro son cuadradas y se ubican con una de sus diagonales en forma vertical. El color utilizado es el naranja y los textos, símbolos y orla son negros. Se exceptúa la señal **Trabajos en la Vía**, que debe ser de color amarillo fluorescente, siendo la primera señal que debe instalarse.

Las señales informativas son rectangulares, de color naranja, con símbolos, textos y orla en color negro.

Dimensiones:

Es importante que el tamaño de la señal sea tal, que pueda ser vista y leída a la velocidad que los usuarios transitarán por el desvío o la zona de trabajos. Mientras más rápida sea la velocidad de desplazamiento, mayor será el tamaño requerido para la señal y su distanciamiento.

El tamaño de las señales de tránsito que se mencionan a continuación debe entenderse como dimensiones mínimas, pudiendo aumentarse, dependiendo de la complejidad del sistema de señalización completo.

DIMENSIONES DE LAS SEÑALES DE TRÁNSITO

VELOCIDAD	SEÑALES REGLAMENTARIAS	SEÑALES PREVENTIVAS	SEÑALES INFORMATIVAS												
Menor o Igual a 50 Km/h	 Diámetro 50 cm.  60 x 90 cm.  Lado 75 cm.  60 x 60 cm. Lado 24,8 cm.	 Lado 60 cm.	<p>Las dimensiones de estas señales dependerán de la dimensión del texto resultante.</p> <p>Recomendación general para altura de letras</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Velocidad (Km/h)</th> <th>Tamaño de Letra (cm.)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Menor o igual a 40</td> <td>7,5</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>12,5</td> </tr> <tr> <td>60 ó 70</td> <td>15,0</td> </tr> <tr> <td>80 ó 90</td> <td>20,0</td> </tr> <tr> <td>Mayor a 90</td> <td>25,0</td> </tr> </tbody> </table>	Velocidad (Km/h)	Tamaño de Letra (cm.)	Menor o igual a 40	7,5	50	12,5	60 ó 70	15,0	80 ó 90	20,0	Mayor a 90	25,0
Velocidad (Km/h)	Tamaño de Letra (cm.)														
Menor o igual a 40	7,5														
50	12,5														
60 ó 70	15,0														
80 ó 90	20,0														
Mayor a 90	25,0														
60 ó 70 Km/h	 Diámetro 60 cm.  75 x 110 cm.  Lado 100 cm.  75 x 75 cm. Lado 31,0 cm.	 Lado 80 cm.	<p>Las leyendas de señales informativas de obras se escriben con letras mayúsculas.</p>  <p>Para cualquier velocidad las señales de uso de pista miden 100 x 150 cm.</p>												
80 ó 90 Km/h	 Diámetro 80 cm.  100 x 145 cm.  Lado 120 cm.  90 x 90 cm. Lado 37,2 cm.	 Lado 100 cm.													
Mayor a 90 Km/h	 Diámetro 100 cm.  120 x 180 cm.  No se aplica.  No se aplica.	 Lado 120 cm.													

FUENTE: Manual de Señalización de Tránsito, Capítulo 5. Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

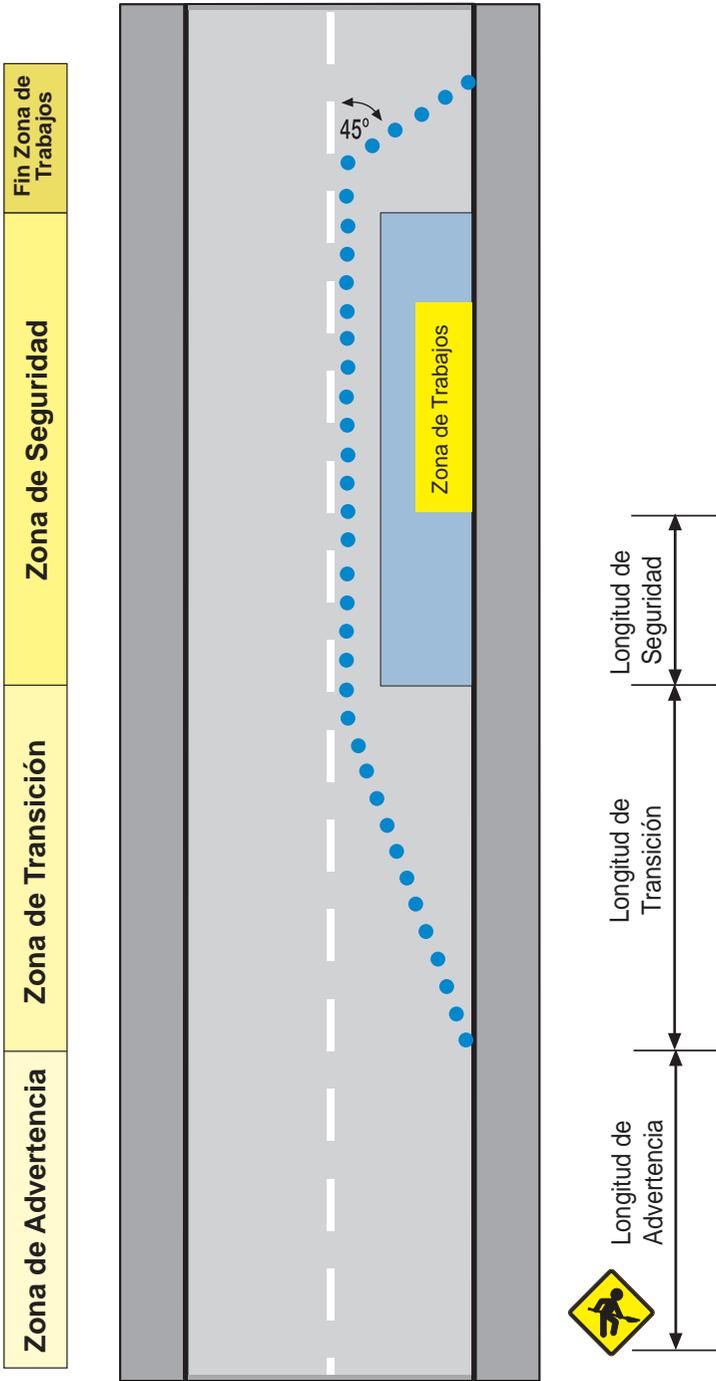
ASPECTOS OPERATIVOS DE LA SEÑALIZACIÓN DE TRÁNSITO

En primer lugar, es fundamental identificar la zona de trabajos en la vía. Desde el punto de vista de la seguridad vial, se definen áreas o sectores que permiten en un conjunto, mejorar las condiciones de operación y la seguridad de los distintos usuarios. Es importante tener presente que un buen proyecto de señalización protegerá tanto a los conductores, pasajeros, peatones, ciclistas y trabajadores que pasen por la zona donde se desarrollan las faenas.

Como se observa en el esquema precedente, en toda obra es necesario identificar 5 zonas:

- Zona de Advertencia
- Zona de Transición
- Zona de Seguridad
- Zona de Trabajos
- Zona de Tránsito

SEÑALIZACIÓN EN UNA ZONA DE TRABAJOS



Zona de Advertencia

Es aquella previa a los cambios geométricos. En esta zona no hay obras y se utilizará para advertir a los usuarios que las condiciones de la vía cambiarán. En esta zona, el conductor tendrá que modificar su modo de conducir y estar atento, siguiendo las indicaciones de la señalización dispuesta. Lo que debe entender el conductor es que en esta zona probablemente cambiará el uso de las pistas y la velocidad máxima a la cual debe circular. Al inicio de esta zona de advertencia, siempre irá la señal **Trabajos en la Vía**.



Primera señal transitoria en todo tipo de obra.

Uso Obligatorio.

La longitud de esta zona está dada por la velocidad máxima antes de entrar a la zona de advertencia. Se recomiendan las siguientes longitudes, de acuerdo a la velocidad, teniendo presente que siempre debe chequearse si estas distancias son adecuadas, dado el comportamiento del flujo de tránsito.

DISTANCIA ENTRE SEÑAL “TRABAJOS EN LA VÍA” Y EL INICIO DE LA ZONA DE TRANSICIÓN

Velocidad Máxima antes de la Zona de Advertencia (Km/hr)	Distancia Mínima entre Señal y el Inicio Zona de Transición 	
	Vía Rural (m)	Vía Urbana (m)
< ó = 40	100	30
50	150	60
60	200	150
70	270	250
80	350	350
90	400	500
100	500	500
110	550	---
120	650	---

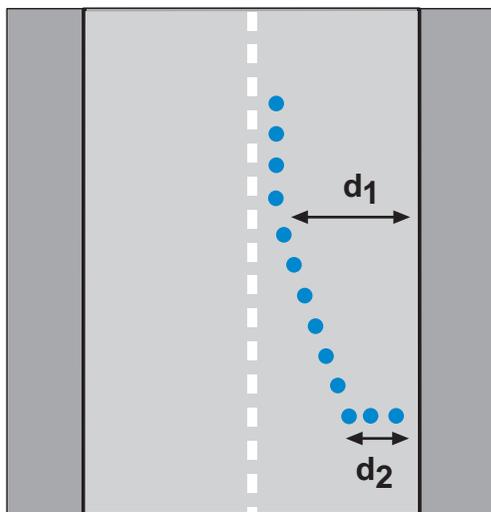
Zona de Transición

Es aquella en que los vehículos comienzan a desviarse paulatinamente hacia las pistas que se han dejado para la circulación. Este es el comienzo del desvío y se debe realizar con elementos canalizadores, como se describirá más adelante. A esta zona también se le conoce como **Cuña Inicial**. La longitud de esta cuña dependerá de 2 cosas:

- La diferencia en metros entre los extremos de una cuña (a)

$$A = d1 - d2$$

- La velocidad máxima permitida en el tramo anterior al ingreso al desvío, en Km/h.



Con esta información de la diferencia entre extremos de la cuña (**A**) y la velocidad máxima permitida (**v**) se puede obtener la **longitud mínima de la zona de transición** (ver tabla). Es importante tener presente que esta longitud puede ser mayor y esto dependerá de las características de la obra y del tránsito existente. La decisión de aumentar esta longitud dependerá del análisis del responsable del desvío.

LONGITUD MÍNIMA DE TRANSICIÓN (m)

Velocidad (Km/h)	DIFERENCIA ENTRE LOS EXTREMOS DE UNA CUÑA (m)						
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5
40	10	15	20	25	30	35	40
50	10	20	25	35	45	50	60
60	20	40	60	75	95	115	135
70	25	45	70	90	110	135	155
80	25	50	75	100	125	150	175
90	30	60	85	115	145	170	200
100	35	65	95	125	160	190	220
110	35	70	100	135	170	200	240
120	40	75	110	145	180	220	260

Zona de Seguridad

Es la relacionada con la zona de trabajos y consiste en un área de protección que separa el tránsito, que circula por el sector de las obras, de la zona de trabajos. Su finalidad es contar con un sector despejado en caso de que algún conductor que accidentalmente traspase esta zona, tenga el espacio suficiente para salir de ésta antes de ingresar a la zona de trabajos. La longitud entre el término de la zona de transición y el comienzo de la zona de trabajos se puede obtener de la siguiente tabla.

LONGITUD DE SEGURIDAD (m)

Velocidad (Km/h)	Longitud de seguridad (m)
40	20
50	30
60	50
70	70
80	90
90	110
100	130

La velocidad que se debe considerar es la velocidad máxima al inicio de la zona de seguridad.

Ancho de Seguridad

Adicionalmente a la **zona de seguridad** se debe definir y establecer un ancho mínimo de seguridad que es la distancia entre la **zona de trabajos** y la **zona de tránsito**. Este ancho servirá para entregar una separación real y efectiva entre el sector por donde circulan los vehículos y la zona por donde transitan los trabajadores, otorgando una sensación de mayor seguridad a los trabajadores de la obra. Este ancho dependerá de la velocidad establecida para la **zona de tránsito** y se indica en la siguiente tabla.

ANCHO MÍNIMO DE SEGURIDAD (m)

Velocidad (Km/h)	Longitud de seguridad (m)
40	20
50	30
60	50
70	70
80	90
90	110
100	130

Zona de Trabajos

Es aquella destinada a las obras, operaciones de trabajadores, maquinarias y acopio de materiales. Si se requiere, se deben incluir barreras de contención cuando el riesgo de caída es importante o cuando se requiera dar protección adicional a los trabajadores que por la naturaleza del trabajo se acerquen demasiado a la zona de tránsito.

Zona de Tránsito

Es aquella destinada al flujo vehicular, siendo necesario fijar y señalizar la velocidad máxima a la cual se debe transitar por ella. Esta velocidad debe ser creíble y corresponderá a la máxima velocidad con la que los vehículos pueden transitar de manera segura.

Recomendaciones y deberes para los trabajadores

Los trabajadores que son parte de una obra deben circular exclusivamente por la **zona de trabajos** ya que, como se mencionó anteriormente, dicha zona está protegida por los elementos de seguridad vial dispuestos por el tránsito de vehículos.

Los operadores de maquinaria comúnmente circulan por la **zona de tránsito**, por lo que deben extremar las precauciones de conducción ya que no hay que olvidar que el tránsito circulará a una velocidad mayor y, por lo tanto, existirá una condición de riesgo que deberá analizarse. Si esta situación es frecuente, se tiene que incluir la señal “**Tránsito de Maquinaria**”.

La cuadrilla de control de tránsito es la encargada de disponer y mantener en buen estado y en su lugar la señalización relacionada con la obra. Se distingue como personal destacado a los bandereros.

En general, los trabajadores de una obra deberán tener en cuenta lo siguiente:

- No traspasar la **zona de seguridad** a menos que sea absolutamente necesario y con la máxima precaución.
- En todo momento se debe disponer y utilizar los elementos de protección personal.
- No cruzar intempestivamente la **zona de tránsito**.
- Mantener despejada y limpia la **zona de seguridad**.
- No realizar labores de control de tránsito si no se tiene la capacitación adecuada.
- Mantener respeto por los peatones y ciclistas.

SEÑALES VERTICALES

Conceptos básicos

La señalización vertical debe ser parte de un sistema eficiente de información, para lo cual es necesario tener presente los siguientes conceptos generales:

- La señalización debe entregar mensajes claros y sencillos. Se tienen que evitar los mensajes con demasiado texto.
- La señalización debe ser uniforme, es decir, con un mensaje único para cualquier tipo de vía.
- El sistema de señalización siempre será diseñado considerando las características de la vía y el entorno donde se instalará.
- La señalización de obra debe ser instalada considerando que tiene que ser completamente visible y con la debida antelación.

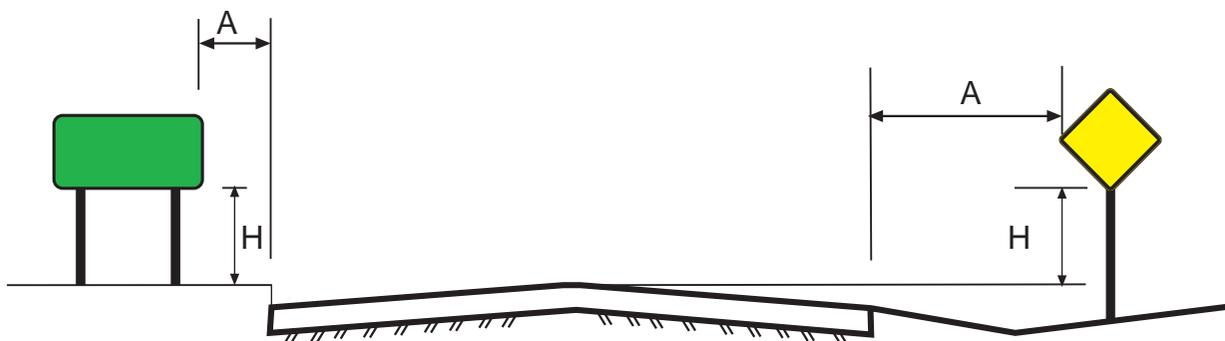
El prevencionista de riesgos, o el encargado de la señalización de obra, deberá analizar las características del tránsito que se afectará, el entorno de la vía, las actividades sociales que se desarrollan y de qué manera se verán afectadas. Analizado lo anterior, elaborará un **Plan de Señalización** adecuado y variable en el tiempo de acuerdo a la dinámica propia de la obra.

Criterios generales

A continuación se entregarán criterios básicos de la señalización vertical para trabajos en la vía.

Ubicación Transversal

Se entenderá como ubicación transversal a la distancia medida desde el canto interior de la señal hasta el borde exterior de la berma para el caso de vías rurales o hasta el borde de la calzada en el caso de vías urbanas.



Vía Urbana

	A (m) mínimo	H (m)	
		mínimo	máximo
Sin solera	1.0	1.5	2.2
Con solera	0.3	1.8	2.2

Vía Rural

A (m) mínimo	H (m)	
	mínimo	máximo
0.8	1.5	2.2

Ubicación Longitudinal

La ubicación longitudinal de las señales debe ser la adecuada para que los usuarios que circulan por la vía puedan ver, leer y comprender el mensaje que entregan con la debida anticipación, considerando la velocidad a la que circulan.

Como regla general, se puede establecer la ubicación longitudinal de las señales de acuerdo a la siguiente relación:

Señales Reglamentarias: Se ubican en el lugar exacto donde comienza o termina la restricción o autorización.

Señales de Advertencia: Se ubican con la debida antelación, de tal forma que el usuario pueda reaccionar a tiempo y con seguridad considerando la velocidad a la cual transita.

Señales Informativas: Su ubicación no se puede establecer mediante una regla única. En general, se ubicará donde sea necesario su mensaje.

Dimensiones

Las dimensiones de las señales son las que se indican en la página 13. En todo caso, se entiende que estos valores corresponden a un mínimo admisible, pudiendo aumentarse el tamaño de las señales en consideración a las características del desvío y a la evaluación del riesgo existente. Esto se determinará previo a la instalación de las señales y deberá ser analizado adecuadamente por el prevencionista de riesgos o algún profesional del área de seguridad vial.

Sustentación

La sustentación de las señales o el apoyo de éstas deberá ser tal que asegure que se mantengan en la posición adecuada, soportando la fuerza del viento. En el caso de que sean impactadas por un vehículo, las señales no tienen que constituir un peligro grave para conductores, trabajadores o peatones.

Al usar señales portátiles, éstas no deben ser fijadas por ningún motivo con piedras, hormigón o elementos metálicos. Se utilizarán siempre bolsas o sacos con arena. Esto obedece a que se debe evitar que, en caso de accidentes, algún elemento actúe como proyectil.

En todo caso, también se pueden emplear postes de madera de sección de 3"x3" o bien atriles, en caso de que el flujo de tránsito sea menor y la velocidad de circulación menor o igual a 70 Km/hr.

SEÑALES REGLAMENTARIAS



Lo más importante que debe tenerse en cuenta es que las señales reglamentarias que se usarán en una obra tienen las mismas características que las señales reglamentarias de carácter definitivo. Como ya se ha mencionado, su dimensión dependerá de la velocidad de circulación, se identifican porque son en su gran mayoría circulares y se ubican en el lugar exacto donde comienza o termina la restricción o autorización. En la siguiente figura se muestran las señales reglamentarias que se pueden utilizar.

SEÑALES REGLAMENTARIAS (1/2)



CEDA EL PASO
RPI - 1



PARE
RPI - 2



PARE NIÑOS
RPI - 3



NO ENTRAR
RPO - 1



NO VIRAR IZQUIERDA
RPO - 2a



NO VIRAR DERECHA
RPO - 2b



NO VIRAR EN U
RPO - 2c



NO ADELANTAR
RPO - 3



NO CAMBIAR DE PISTA
RPO - 4



PROHIBIDA CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS DE CARGA
RPO - 5



PROHIBIDA CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS
RPO - 6



PROHIBIDA CIRCULACIÓN DE BUSES
RPO - 7



PROHIBIDA CIRCULACIÓN DE BICICLETAS
RPO - 8



PROHIBIDA CIRCULACIÓN DE MOTOCICLETAS
RPO - 9



PROHIBIDA CIRCULACIÓN DE MAQUINARIA AGRÍCOLA
RPO - 10



PROHIBIDA CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS DE TRACCIÓN ANIMAL
RPO - 11



PROHIBIDA CIRCULACIÓN DE CARROS DE MANO
RPO - 12



SILENCIO
RPO - 13



PROHIBIDO ESTACIONAR
RPO - 14



PROHIBIDO ESTACIONAR Y DETENERSE
RPO - 15



NO PEATONES
RPO - 16



NO BLOQUEAR CRUCE
RPO - 17



VELOCIDAD MÁXIMA CRUCE
RR - 1



VELOCIDAD MÍNIMA
RR - 2



CIRCULACIÓN EN AMBOS SENTIDOS
RR - 3

SEÑALES REGLAMENTARIAS (2/2)



PESO MÁXIMO PERMITIDO
RR - 4



PESO MÁXIMO POR EJE
RR - 5



ALTURA MÁXIMA
RR - 6



ANCHO MÁXIMO
RR - 7



LARGO MÁXIMO
RR - 8



FIN PROHIBICIÓN O RESTRICCIÓN
RR - 9



SOLO TAG O SISTEMA HABILITADO
RR - 10



TRÁNSITO EN UN SENTIDO
RO - 1a



TRÁNSITO EN AMBOS SENTIDOS
RO - 1b



MANTENGA SU DERECHA
RO - 2



DIRECCIÓN OBLIGADA
RO - 3



PREFERENCIA AL SENTIDO CONTRARIO
RO - 4



TRÁNSITO DE PEATONES
RO - 5



PASO OBLIGADO DERECHA
RO - 6a



PASO OBLIGADO IZQUIERDA
RO - 6b



PASO VÉRTICE
RO - 6c



CONTROL ADUANA
RO - 7



USO OBLIGATORIO DE CADENAS
RO - 8



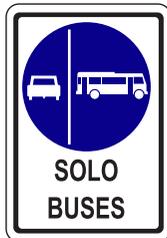
SOLO BICICLETAS
RO - 9



SOLO MOTOCICLETAS
RO - 10



SUPERFICIE SEGREGADA PEATONES - BICICLOS
RO - 11



VÍA SEGREGADA BUSES
RO - 12



ESTACIONAMIENTO PERMITIDO
RA - 1



PERMITIDO VIRAR DERECHA CON LUZ ROJA
RA - 2

SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

Todas las señales de advertencia de peligro son de color naranja excepto la señal “Trabajos en la Vía” que se ubica siempre al inicio de la zona de advertencia y es de color amarillo fluorescente.

Es preciso recordar que las señales de advertencia de peligro o preventivas tienen como propósito advertir a los usuarios, con la debida antelación, respecto de la naturaleza de los riesgos que están presentes o que se originan debido a la naturaleza de la faena. El prevencionista de riesgos debe tener el cuidado suficiente de utilizar las señales de advertencia necesarias y no colocar señales que adviertan de peligros o situaciones inexistentes. Con lo anterior se evita generar desconfianza y desobediencia por parte de los usuarios.



Como ya se ha mencionado, las dimensiones de las señales de advertencia dependen de la velocidad de operación del tramo afectado, pudiendo aumentar el tamaño de ellas dependiendo del grado de riesgo presente en la obra.

Las señales permitidas son, en general, las mismas que se utilizan para las señales definitivas (color amarillo). La diferencia radica en que se usará el color naranja. Merecen especial atención las señales de advertencia de zonas de trabajos que se describen a continuación.

Trabajos en la Vía (PT-1a)

Esta señal es la primera que se coloca en el conjunto de señales de obra. Su color es amarillo fluorescente. Es importante indicar que si bien su dimensión dependerá de la velocidad del tramo, ésta será la **velocidad previa a la zona de obras**, es decir, considerando la velocidad límite legal del tramo que antecede a la **zona de advertencia**.

Se coloca al lado derecho de la calzada; sin embargo, en el caso de que la vía sea unidireccional se instalará en ambos costados.

Si la distancia entre esta señal y el inicio de la **zona de transición** es mayor a 300 m, se deberá colocar una placa, bajo la señal, indicando “A XXX m” que tendrá el ancho de la señal con una altura de letra apropiada para la velocidad de circulación.

Por otro lado, si la zona de trabajos cubre una longitud entre 500 y 1000 metros, se puede agregar a la señal una placa que entregue información de la zona intervenida, con la leyenda “PROXIMOS XXX m”. Si el tramo con obras tiene más de 1000 metros, se puede utilizar la misma placa adicional referida a kilómetros.



Trabajos en la Vía (PT-1b)

Esta señal, similar a la anterior, también se emplea en la **zona de advertencia**, principalmente en el caso de que la longitud de advertencia sea tal que el conductor olvide que se encuentra en una zona próxima al inicio de trabajos. La cantidad de este tipo de señal deberá ser evaluada por el prevencionista de riesgos en función de la complejidad de la zona afectada y la cantidad de vehículos que transiten por la calle o camino.



Fin Trabajos en la Vía (PT-2)

Esta señal siempre debe ser utilizada. Se ubica al final de la **zona de seguridad**, específicamente a 120 metros al final de esta zona, para el caso de vías rurales, y a 25 metros en vías urbanas.

Es obligación la colocación de la placa adicional, lo que tiene por objetivo reforzar su mensaje.

El usuario debiera entender que desde el punto donde se ubica esta señal en adelante se restituyen todas las condiciones de circulación que había previamente. Por lo tanto, es importante que no exista ninguna señal de obra precediendo a esta señal.



Banderero (PT-3)

Esta señal se utiliza para indicar que se aproxima un sector controlado por un banderero. Por lo tanto, el usuario debiera tender a extremar el cuidado en la conducción.

Sólo se puede utilizar esta señal si la velocidad máxima permitida en la zona donde se ubica el banderero no supera los 50 Km/h. En caso contrario, y ante la necesidad de contar con un banderero, se deben adoptar las medidas para bajar la velocidad de circulación colocando señales reglamentarias de velocidad máxima en forma gradual, hasta llegar a la velocidad de 50 Km/h. Esto último debe hacerse a lo menos 200 metros antes para el caso de vías rurales, y 100 metros antes, en vías urbanas.



En cuanto a su ubicación, la señal debe posicionarse a lo menos a 300 metros antes del punto de control para el caso de vías rurales y 120 metros para el caso de vías urbanas, recomendándose que sea reiterada antes del punto de ubicación del banderero. El control de tránsito se detalla en la sección "Control de Tránsito con Banderero o Semáforo".

Tránsito de Maquinaria (PT-4)

Esta señal se debe colocar siempre y cuando exista maquinaria pesada que eventualmente y como parte del trabajo circule por la **zona de tránsito**. Se debe identificar, para este caso, el lugar por donde entran y salen las maquinarias y desde este punto, hacia atrás se tiene que ubicar la señal a la distancia que se indica en la siguiente tabla, considerando la velocidad máxima permitida en el tramo.



Velocidad en zona de trabajos (km/h)	Distancia de señal a entrada de maquinaria (m)
80	250
70	200
60	160
50	140
40	100

Si se estima necesario, se puede agregar una placa adicional para indicar, por ejemplo, el tramo donde el usuario encontrará maquinaria.

En la siguiente figura se muestran las señales de advertencia de peligro que pueden utilizarse para la señalización de tránsito para trabajos en la vía.

SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO (1/3)



TRABAJOS
EN LA VÍA
PT - 1



FIN TRABAJOS
EN LA VÍA
PT - 2



BANDERERO
PT - 3



TRÁNSITO DE
MAQUINARIA
PT - 4



CURVA A LA
DERECHA
PTG - 1a



CURVA A LA
IZQUIERDA
PTG - 1b



CURVA
CERRADA A
LA DERECHA
PTG - 2a



CURVA
CERRADA A
LA IZQUIERDA
PTG - 2b



ZONA DE
CURVAS A LA
DERECHA
PTG - 3a



ZONA DE
CURVAS A LA
IZQUIERDA
PTG - 3b



CURVA Y
CONTRACURVA
A LA DERECHA
PTG - 4a



CURVA Y
CONTRACURVA
A LA IZQUIERDA
PTG - 4a



CURVA Y
CONTRACURVA
CERRADA A LA
DERECHA
PTG - 5a



CURVA Y
CONTRACURVA
CERRADA A LA
IZQUIERDA
PTG - 5b



CURVA MUY
CERRADA A
LA DERECHA
PTG - 6a



CURVA MUY
CERRADA A
LA IZQUIERDA
PTG - 6b



PENDIENTE
FUERTE DE
BAJADA
PTG - 7a



PENDIENTE
FUERTE DE
BAJADA
PTG - 7b



PENDIENTE
FUERTE DE
SUBIDA
PTG - 7c



PENDIENTE
FUERTE DE
SUBIDA
PTG - 7d



RESALTO
PTG - 8



RESALTOS
SUCESIVOS
PTG - 9

SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO (2/3)



BADÉN
PTG - 10



**ANGOSTAMIENTO
A AMBOS LADOS**
PTF - 1a



**ANGOSTAMIENTO
A LA
DERECHA**
PTF - 1b



**ANGOSTAMIENTO
A LA
IZQUIERDA**
PTF - 1c



**PUENTE
ANGOSTO**
PTF - 2



**ENSANCHAMIENTO
A AMBOS LADOS**
PTF - 3a



**ENSANCHAMIENTO
A LA DERECHA**
PTF - 3b



**ENSANCHAMIENTO
A LA IZQUIERDA**
PTF - 3c



PESO MÁXIMO
PTF - 4



ALTURA MÁXIMA
PTF - 5



ANCHO MÁXIMO
PTF - 6



LARGO MÁXIMO
PTF - 7



**CRUCE
FERROVIARIO A
NIVEL SIN
BARRERAS**
PTI - 1a



**CRUCE
FERROVIARIO A
NIVEL CON
BARRERAS**
PTI - 1b



**CRUZ DE SAN
ANDRÉS**
PTI - 2



**PROXIMIDAD
ROTONDA**
PTI - 3



**CRUCES,
BIFURCACIONES
Y
CONVERGENCIAS**
PTI - 4a



**CRUCES,
BIFURCACIONES
Y
CONVERGENCIAS**
PTI - 4b



**CRUCES,
BIFURCACIONES
Y
CONVERGENCIAS**
PTI - 4c



**CRUCES,
BIFURCACIONES
Y
CONVERGENCIAS**
PTI - 4d



**CRUCES,
BIFURCACIONES
Y
CONVERGENCIAS**
PTI - 4e



**CRUCES,
BIFURCACIONES
Y
CONVERGENCIAS**
PTI - 4f



**DOS SENTIDOS
DE TRÁNSITO**
PTO - 1



**CICLISTAS
EN LA VÍA**
PTO - 2



**MAQUINARIA
AGRÍCOLA**
PTO - 3



**CARRETELAS
EN LA VÍA**
PTO - 4

SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO (3/3)



ANIMALES
EN LA VÍA
PTO - 5



ANIMALES
INDÓMITOS
PTO - 6



ZONA DE
PEATONES
PTO - 7



PROXIMIDAD
DE PASO DE CEBRA
PTO - 8



ZONA DE
ESCUELA
PTO - 9



NIÑOS JUGANDO
PTO - 10



PROXIMIDAD DE
SEMÁFORO
PTO - 11



PROXIMIDAD
DE SEÑAL
"CEDA EL PASO"
PTO - 12



PROXIMIDAD
DE SEÑAL
"PARE"
PTO - 13



ZONA DE
DERRUMBES
PTE - 1



PAVIMENTO
RESBALADIZO
PTE - 2



PROYECCIÓN
DE GRAVILLA
PTE - 3



PROXIMIDAD DE
CABLES DE ALTA
TENSIÓN
PTE - 4



PROXIMIDAD
DE TÚNEL
PTE - 5



RIBERA SIN
PROTECCIÓN
PTE - 6



AEROPUERTO O
AERÓDROMO
PTE - 7



VIENTO LATERAL
PTE - 8



DESNIVEL
SEVERO
PTE - 9



PELIGRO
PELIGRO
PTE - 10

SEÑALES INFORMATIVAS

Finalmente, se identifican las señales informativas que tienen como objetivo orientar, guiar e informar a los usuarios en el tramo afectado por los trabajos. La información que se entregará mediante este tipo de señalización puede ser para guiar adecuadamente a los vehículos, para dar instrucciones acerca del uso de las pistas (sobre todo cuando éstas han sido afectadas) y para entregar cualquier otra indicación tendiente a mejorar la orientación y seguridad de peatones y conductores.

Como ya se ha mencionado, las señales informativas son de color naranja, poseen símbolos, orlas y texto de color negro.

El color de fondo, naranja, debe ser retrorreflectante; por otro lado, el tamaño de las letras dependerá de la velocidad de circulación del tramo con trabajos.

Las señales informativas tienen la complicación de que su tamaño dependerá del tamaño de la letra, por lo que se requiere de un análisis especializado para obtener la dimensión final de la señal informativa, especialmente de aquellas que contendrán varias palabras o varias líneas de texto.

Como recomendación general, para las señales informativas se debe considerar lo siguiente:

- La señal no tendrá más de 3 líneas de texto, excepto cuando el tránsito necesariamente tenga que detenerse por motivos operacionales de la vía.
- El texto deberá ser leído y entendido por el usuario en el tiempo que la velocidad del tramo lo permita.
- La señal tiene que ser absolutamente necesaria. No deben colocarse mensajes que no aportan a la seguridad o a la orientación del usuario para la obra en particular.
- Los mensajes deberán obedecer a lo que realmente se necesita.
- Si el mensaje entregado previene de una situación que ocurre más adelante en la vía, se deberá indicar la distancia agregando en su parte inferior de la leyenda "A XXX m".

A continuación, se detallan las principales señales informativas que se encuentran preestablecidas en el Manual de Señalización de Tránsito del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

Desvío (ITD-1)

Esta señal se ubica en el lugar exacto donde nace el desvío con la flecha indicando en la dirección y sentido por donde continúa el tránsito. Se debe colocar enfrentando el tránsito. Si en el desvío existe un cambio importante en la alineación, se reiterará esta señal.



Proximidad de Desvío (ITD-2)

Esta señal se utiliza para indicar la proximidad de un desvío. Si la distancia entre esta señal y el inicio del desvío es muy grande (más de 300 metros), se reiterará la señal en una secuencia de preavisos.



Fin Desvío (ITD-3)

Esta señal indica que se termina la vía alternativa y que se retomará la vía original. Sin embargo, esto no significa que se ponga fin a la zona de trabajos.



Parada de Buses (ITO-1)

Cuando la obra interviene los espacios destinados a la parada de la locomoción colectiva o buses interprovinciales, es necesario redefinir temporalmente otra ubicación para la parada de buses. En ese caso se colocará la señal parada de buses con fondo naranja, ya que tendrá un carácter provisorio. Una vez finalizada la obra, se debe restituir la zona de parada de buses original con su correspondiente señal.



Es necesario hacer un alcance en relación a la parada de buses provisoria. Esta ubicación provisoria de la parada de buses debe ser de fácil acceso para los usuarios, tener buena visibilidad, estar, en lo posible, fuera de la **zona de tránsito** en una pista especial. En las paradas de buses se producen a veces disminuciones bruscas de velocidad, zonas de atravesado de peatones, virajes, etc. El prevencionista de riesgos debe tener presente todos estos aspectos antes de colocar la señal aludida.

Peatones (ITO-2)

Esta señal está concebida para que sea leída por los peatones. La altura de letra será como mínimo de 12,5 cm.



En una obra de tránsito es de vital importancia analizar por dónde transitarán los peatones. Necesariamente esto debe realizarse por una zona que esté completamente segregada del flujo vehicular, es decir, no tiene que haber posibilidad de que interactúen ambos flujos, introduciendo el riesgo de un atropello u otro accidente.

El prevencionista de riesgos analizará esta situación y la solución definitiva para la circulación de los peatones deberá ser físicamente adecuada. Sendas limpias, iluminadas en lo posible, superficies compactadas o pavimentadas.

Semáforo Apagado (ITO-3)

Se instalará al menos a 100 metros de la situación indicada. Dependiendo del flujo o de la evaluación del riesgo, esta señal se reiterará al costado izquierdo. Esta señal es absolutamente necesaria dado el cambio que se pueda producir en la operatividad de la vía.



Cruce Peatonal Cerrado (ITO-4)

Esta señal será utilizada cuando se cierren las vías habituales y dispuestas para el tránsito de peatones. Adicionalmente, es preciso indicar claramente a los usuarios cuál es la vía alternativa de circulación. Como se dijo anteriormente, esta alternativa provisoria debe estar segregada del flujo vehicular, libre de polvo, pavimentada o bien compactada, iluminada si es necesario y adecuada para el tránsito normal y seguro de los peatones.



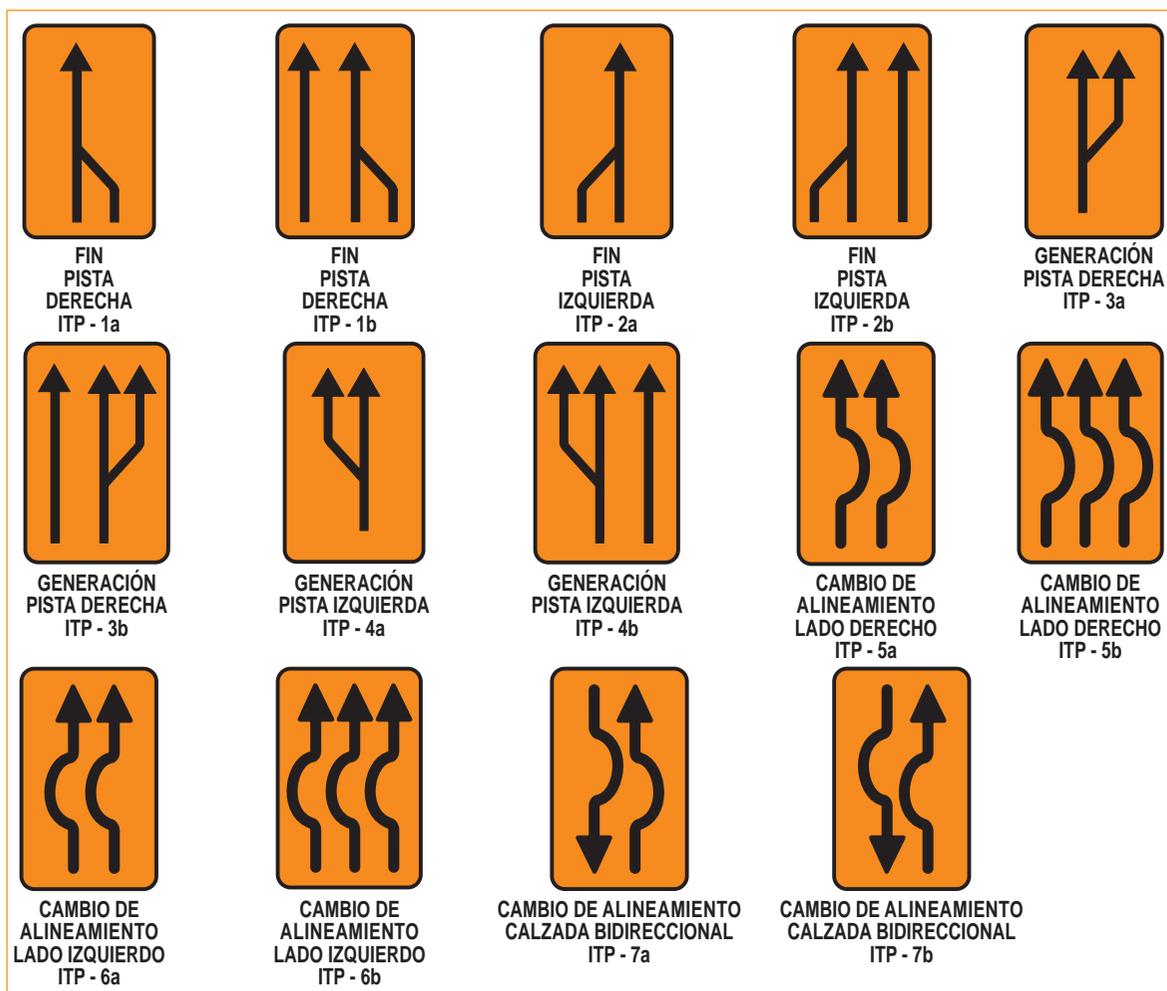
Señales Relativas a Pistas de Circulación

Es habitual que durante los trabajos en las vías públicas se intervengan las pistas de circulación total o parcialmente. Para indicar adecuadamente esta situación se utilizan flechas que tomarán la forma de la geometría de las pistas de la calzada.

En general, estas señales se colocan a 150 metros del inicio de la transición, es decir, a 150 metros del inicio de los elementos canalizadores que llevan al **tránsito** a la o las pistas de la zona de tránsito. Se puede reiterar esta señal dependiendo del análisis que haya efectuado el prevencionista de riesgos. Es usual que esta señal se reitere al costado izquierdo de las pistas de circulación.

A continuación se indican en la figura las señales relativas a pistas de circulación que señala la ley.

SEÑALES INFORMATIVAS SOBRE PISTAS DE CIRCULACIÓN



CANALIZACIÓN

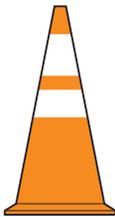
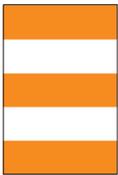
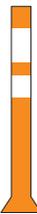
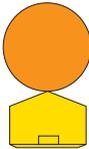
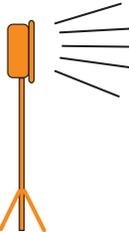
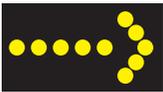
Cuando se desarrolla una obra vial que interviene directa o indirectamente el normal flujo, se producen comúnmente cambios en las características geométricas de la vía que, en un lapso muy corto, deben ser entendidos por todos los usuarios quienes tienen el derecho a que se dispongan de las instrucciones y elementos que paulatinamente los llevarán a adoptar las nuevas condiciones de transitabilidad. Para esto último, es necesaria la colocación de elementos canalizadores. Es importante tener presente y entender que estos elementos por sí solos no son suficientes para señalar una obra. Se requiere, como ya se ha mencionado, de un conjunto de dispositivos para asegurar un cierto nivel de seguridad vial.

Es así como los canalizadores darán cuenta de cambios en la alineación, delimitación de las distintas zonas de la obra, mostrar situaciones divergentes posibles de circulación, entre otros.

Al igual que las señales de tránsito, los elementos canalizadores deben cumplir con condiciones de tamaño, visibilidad y color, lo que dependerá principalmente de la velocidad de circulación.

Elementos Canalizadores

Los elementos canalizadores que son aceptados por ley son los siguientes:

 Conos	 Delineador direccional	 Delineador vertical	 Barreras	 Tambores
 Cilindros	 Luces	 Reflectores	 Hitos de vértice	 Flechas direccionales luminosas.

Características Generales

Función

Como se ha mencionado, los elementos canalizadores servirán para delimitar la nueva alineación del camino o derechamente para cerrar una vía. Se pueden distinguir dos tipos de usos para los canalizadores, los que se utilizan para generar transiciones (**zona de transición**) y los que se utilizan para delimitar el trazado de la vía (**zona de tránsito**).

Color

El color predominante es el naranja complementado con elementos reflectantes, como se detallará en la descripción de cada elemento.

Ubicación

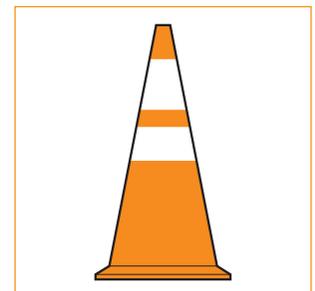
La ubicación de elementos canalizadores debe ser tal que se asegure una transición continua y suave, con el fin de no generar cambios bruscos en la alineación. En general, **la distancia entre los conos u otros dispositivos nunca debe ser mayor a 9 metros.**

Materiales

Todos los elementos utilizados para canalizar el tránsito deben asegurar que en el caso de que sean impactados por un vehículo, no constituirán un peligro grave para conductores, trabajadores o peatones. En este sentido, **queda prohibida la utilización de bases de hormigón o de piedra para el soporte de los elementos.** En general los materiales deben mantener sus características a través del tiempo que dure la obra o intervención en la vía. Las condiciones atmosféricas adversas no debieran deteriorarlos; si esto sucede, tienen que ser reemplazados inmediatamente.

Conos

Se utilizan principalmente para destacar las líneas de borde que constituyen las pistas de circulación. Es de vital importancia su utilización en la **zona de transición** y en la **zona de tránsito**. Los conos que se utilizarán son de altura variable y esto dependerá de la velocidad señalizada para la zona de tránsito.



No se pueden utilizar en los siguientes casos:

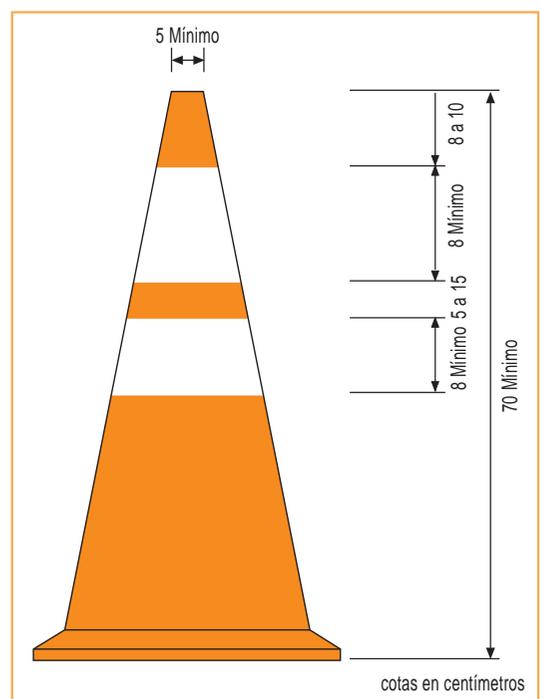
- En curvas. Se debe privilegiar el uso de delineadores direccionales.
- En zonas de excavación donde será necesario la instalación de defensas camineras.
- Como reemplazo de barreras de contención en lugares donde opera un banderero.

Altura de conos

De acuerdo a la legislación vigente, existen tres alturas típicas de conos, que dependerán de la velocidad en la **zona de tránsito**, lo que deberá entenderse como **altura mínima**. Esto se detalla en la tabla siguiente. Por otro lado, su diseño contará con franjas reflectantes, tal como se muestra en la figura.

ALTURA DE CONOS

Velocidad en zona de trabajos (Km/hr)	Altura mínima de conos (cm.)
Menor o igual a 50	70
60	70
70	80
80	10
Mayor a 80	0



Cantidad de conos a colocar

Como se ha mencionado, los conos se utilizarán principalmente para delimitar la zona de tránsito y la zona de transición. Para el primer caso, se deben colocar conos o tambores para cubrir toda la longitud de la zona de tránsito, teniendo en cuenta que la distancia máxima entre estos elementos es de 9 metros.

Para el caso de la zona de transición también es válida la recomendación de no separarlos por más de 9 metros. En la siguiente tabla se entrega una guía con la cantidad de conos que se deben colocar en función de la longitud de la zona de transición.

NÚMERO MÍNIMO DE CONOS EN ZONA DE TRANSICIÓN

Longitud de Transición (m)	Número mínimo de conos de tránsito
Menor 24	4
25 a 42	6
43 a 60	8
61 a 75	10
76 a 90	12
91 a 110	14
111 a 130	16
131 a 150	18
151 a 170	20
171 a 220	26
221 a 260	30

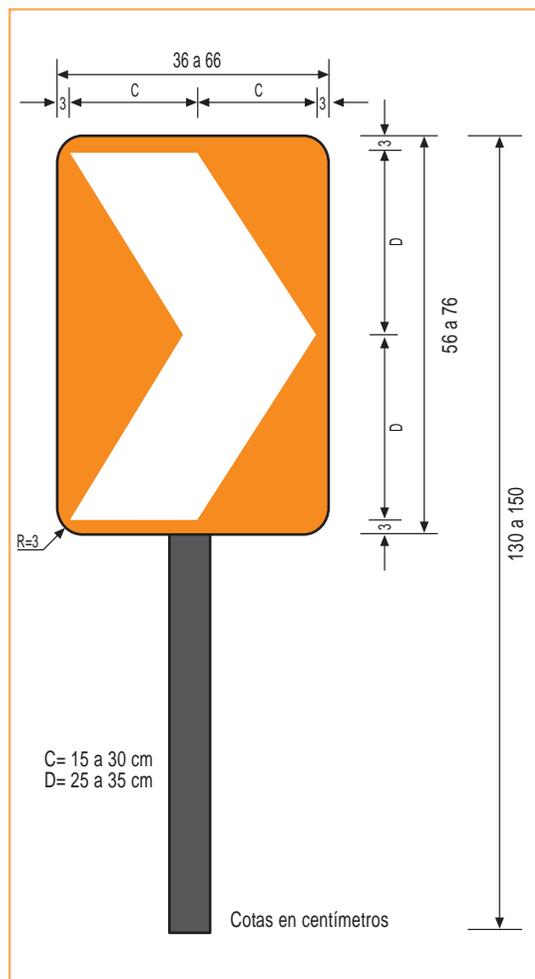
Delineador Direccional

El delineador direccional se utiliza en curvas sólo si la velocidad en la curva es menor o igual que la velocidad de la **zona de trabajos**. Se utiliza en el borde exterior de la curva en placas metálicas con un mínimo de tres y perpendicular a la visual del conductor. Se instalan en toda la extensión de la curva en una cantidad tal que el conductor siempre pueda ver tres delineadores y con doble cara para que pueda ser visto en dos direcciones.

Su color tradicional es amarillo con flecha negra, pero se puede usar alternativamente delineadores naranjos con flecha blanca.

Pueden utilizarse delineadores dobles en el caso de que la velocidad sea de 60 km/h o cuando la curva sea muy cerrada.

La altura desde el suelo hasta el borde inferior de la placa es comúnmente de 75 cm., pero en el caso de que se instale tras una barrera de contención, esta altura debe aumentarse de tal forma que sea completamente visible. Se recomienda que la parte inferior esté 10 cm. por sobre la altura de la barrera. En relación a la distancia a la calzada, ésta será de 0.8 metros como mínimo.



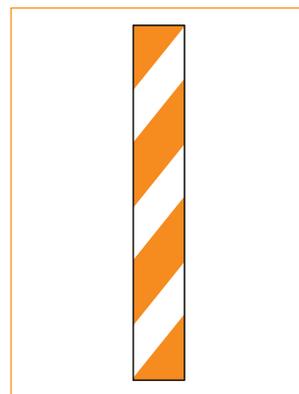
A diferencia de la sustentación indicada para las señales, el poste que se utiliza para los delineadores puede ser menor, pudiendo utilizarse madera o perfil metálico tipo ángulo 40x40x2.

Delineador Vertical

Para los trabajos que se realicen en vías rurales, donde sea necesario resaltar de mejor manera la alineación de la pista por donde tienen que circular los usuarios, se utilizarán delineadores verticales. De este modo, y al igual que el delineador direccional con el que se consigue una solución para las curvas horizontales, también se logra una mejor apreciación de las curvas verticales.

Estos dispositivos se ubican en el borde de la calzada, son metálicos y su superficie debe ser reflectante. Su disposición longitudinal será cada 20 metros en curvas y 40 metros en recta.

Los colores que se utilizan son los que se muestran en la figura y no se usarán las combinaciones negro-blanco ni otra, dado que la ley no lo considera. En cuanto a la dirección de sus bandas diagonales, éstas refuerzan e indican el lado por el cual pueden transitar los vehículos, por lo tanto, su instalación debe ser consecuente con la zona habilitada. La altura total medida desde el suelo es de 90 cm como mínimo y la placa tiene un ancho de 20 a 30 cm y un largo de 60 a 120 cm.



Dado que este dispositivo tiene una sola cara, no se instalará en zonas en que los conductores lo vean en un ángulo menor a 90° , como en el caso de las intersecciones.

Este tipo de delineador **no debe utilizarse** en los siguientes casos:

- Curvas que ya cuenten con delineadores direccionales.
- En zonas de transición o para cerrar una vía.
- En zonas con excavaciones mayores a 50 cm., en cuyo caso se utilizarán defensas camineras.

Barreras

Se pueden distinguir 2 tipos de barreras:

- Barreras simples.
- Barreras articuladas.

Barreras Simples

Se emplean para indicar la imposibilidad de utilizar una vía producto de las obras (cierre de pista), para cercar la **zona de trabajos** y en general para advertir y alejar a los usuarios de las zonas de alto riesgo. En el caso de los desvíos de tránsito, las barreras se deben complementar con la señal “Desvío” y con dispositivos luminosos.

Su diseño cuenta con franjas inclinadas en 45° de colores alternados naranja y blanco. Al igual que en el caso de los delineadores verticales, la dirección de sus bandas diagonales refuerzan e indican el lado por el cual pueden transitar los vehículos y, por otro lado, no se pueden utilizar las combinaciones negro-blanco.

Las barreras simples, a su vez, se subdividen en tres tipos:

- Tipo I** Se utilizan para trabajos que afecten principalmente a peatones en aceras peatonales o en ciclovías.
- Tipo II** Se utilizan en calles y caminos.
- Tipo III** Se utilizan en autopistas o caminos con un alto flujo de vehículos. Su uso es obligatorio para el caso de cierre total de cualquier tipo de vía.

Las características de diseño de las barreras simples se muestran en la siguiente figura y en la tabla.

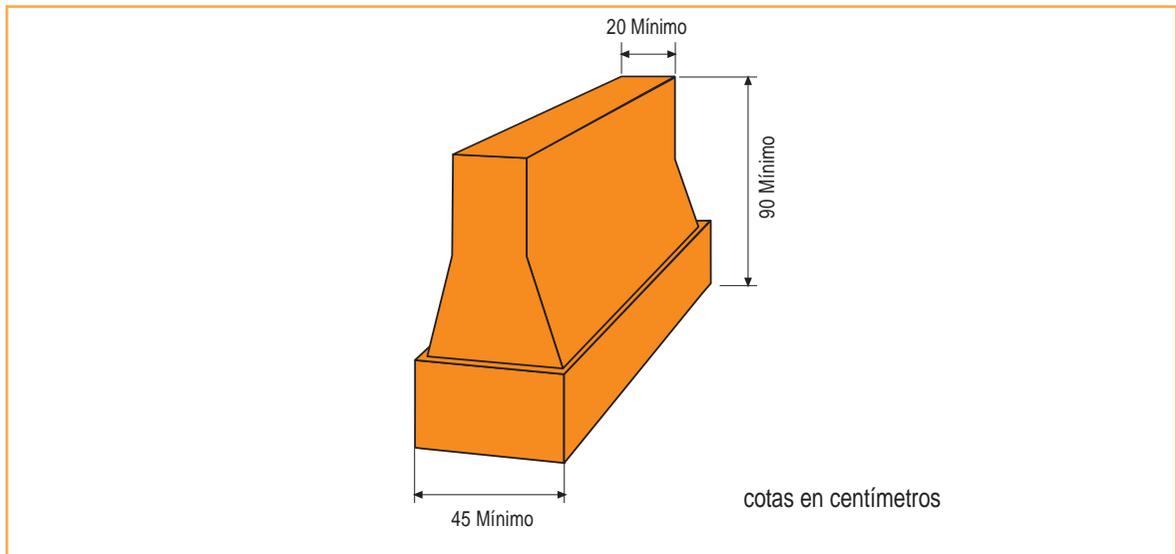
Barreras Simples



MEDIDAS TÍPICAS DE BARRERAS SIMPLES

Características	Tipos de Barreras		
	I	II	III
Ancho mínimo panel (m)	0,20	0,20	0,20
Ancho máximo panel (m)	0,30	0,30	0,30
Largo mínimo panel (m)	0,70	0,70	1,40
Largo máximo panel (m)	2,00	2,00	2,00
Ancho mínimo franjas (m)	0,15	0,15	0,15
Altura mínima barrera (m)	0,90	0,90	1,50

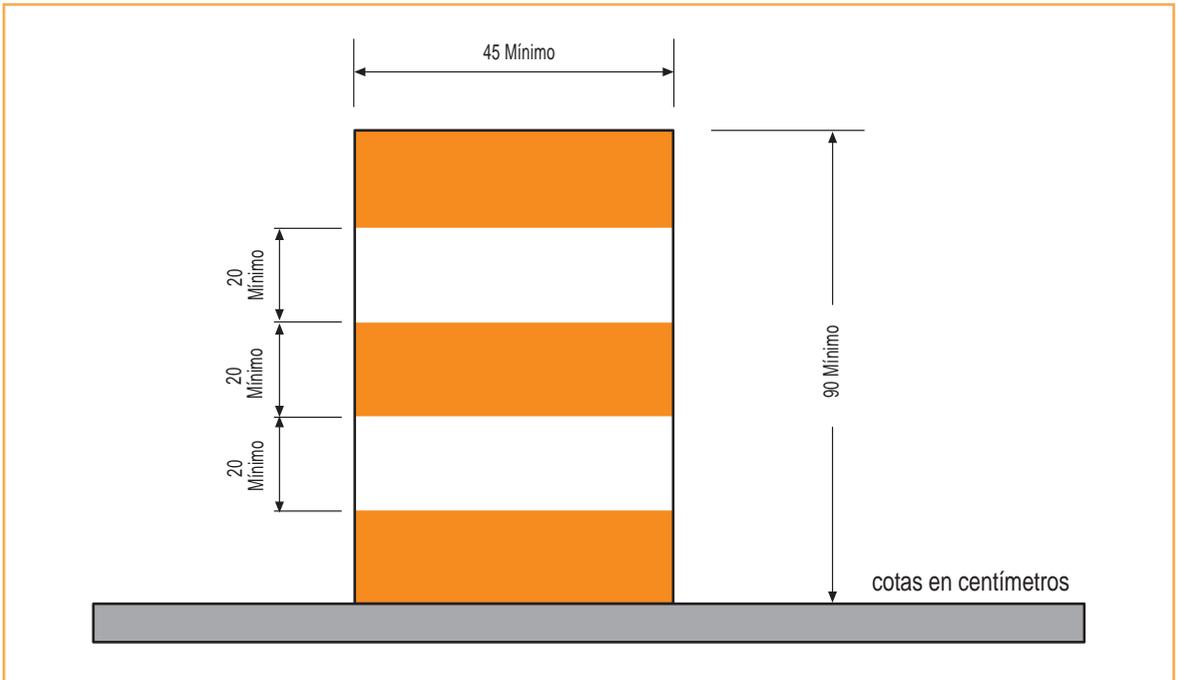
Barreras Articuladas



También conocidas como barreras plásticas, su utilización tiende a confundirse con las barreras de contención. Se emplean principalmente como elemento de canalización, cuando es necesario definir claramente una variación en el ancho disponible para la circulación de los vehículos. También pueden ocuparse derechamente para definir el alineamiento en tramos rectos, siempre y cuando la obra no tenga excavaciones mayores a un metro de profundidad, en cuyo caso se dispondrá de **barreras de contención**. Estas barreras deben ser lastradas en un 10% de su volumen o según indique su fabricante.

Su altura típica es de 90 centímetros y los colores permitidos son el blanco, naranja y rojo. Su instalación será de forma alternada blanco-naranja o blanco-rojo. En cualquier caso, su utilización tiene que ser complementada con elementos reflectantes o luces.

Tambores



Se utilizan como elementos canalizadores preferentemente en **zonas de transición y/o tránsito** con velocidades máximas definidas por sobre los 60 km/hr.

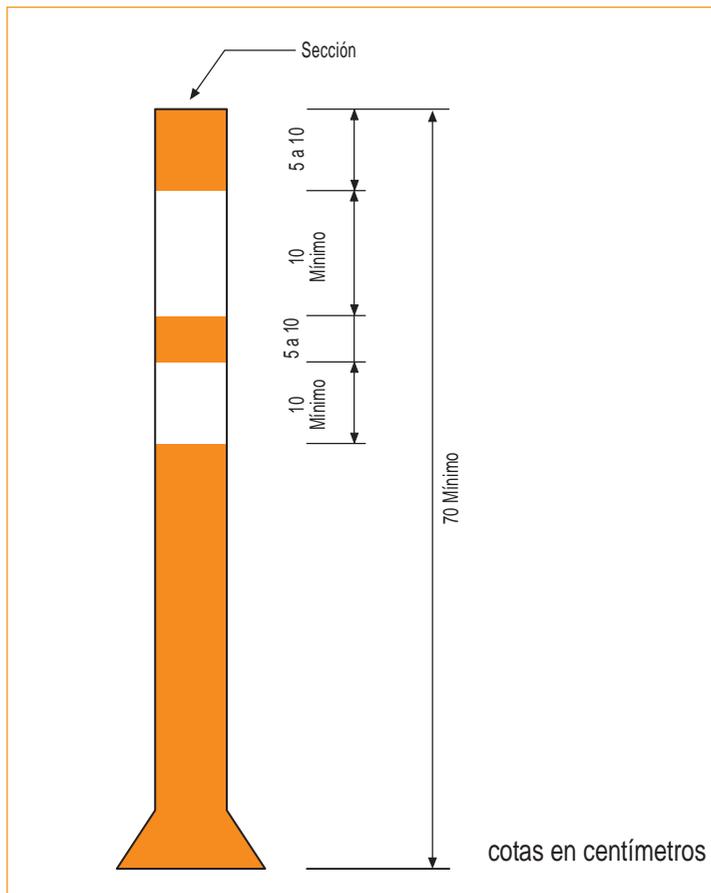
Su altura mínima es de 90 cm., su color será naranja y deberá contar con al menos dos franjas reflectantes en todo su contorno de 20 cm. de ancho como mínimo.

Es importante tener presente que **no se pueden utilizar tambores metálicos**; se usarán tambores de PVC o algún material similar.

Deberán ser lastrado con agua o arena hasta el 10% de su volumen, permaneciendo cerrados durante todo el tiempo que sean utilizados. Bajo ninguna circunstancia deberán ser llenados con piedras u otros elementos contundentes.

Los elementos de canalización pueden ser complementados con luces sobre ellos.

Cilindros



Se pueden ocupar en la **zona de transición** como elemento canalizador o bien cuando se requiera delimitar la calzada. Dada su sección de poco ancho, es ideal para la delimitación de flujos de tránsito en una calzada bidireccional, en cuyo caso su instalación debe ser firmemente fijada a la superficie.

Los cilindros serán de color naranja con dos franjas blancas reflectantes de 10 cm. de ancho como mínimo. Podrán ser de PVC o algún otro material no agresivo para el tránsito en la eventualidad de ser impactados. No podrán ser en ningún caso metálico.

No podrán utilizarse en los siguientes casos:

- En curvas que cuenten con delineadores direccionales.
- Para segregar el tráfico donde opera un banderero o en el caso en que se desarrolle una excavación de más de 50 cm. de profundidad.

Luces

Dado que las actividades de una obra generan comúnmente situaciones de riesgo imposibles de eliminar por completo, es necesario advertir con la mayor eficiencia de esta situación. Complementando la función de los canalizadores, se utilizan luces que se pueden dividir entre **faros y balizas de alta intensidad**.

Los **faros** son de color amarillo y con un diámetro de 18 cm. como mínimo. Se deben colocar alternadamente sobre los elementos canalizadores a una altura deseada de 1,2 m. Pueden ser de luz fija o intermitente. Los faros de luz fija se utilizan para complementar el borde de la pista de circulación de ancho variable o continuo. Los de luz intermitente se usarán para destacar un peligro puntual. La intensidad luminosa de estos últimos debe ser tres veces mayor que los faros de luz continua y tener destellos entre 25 y 60 por minuto.

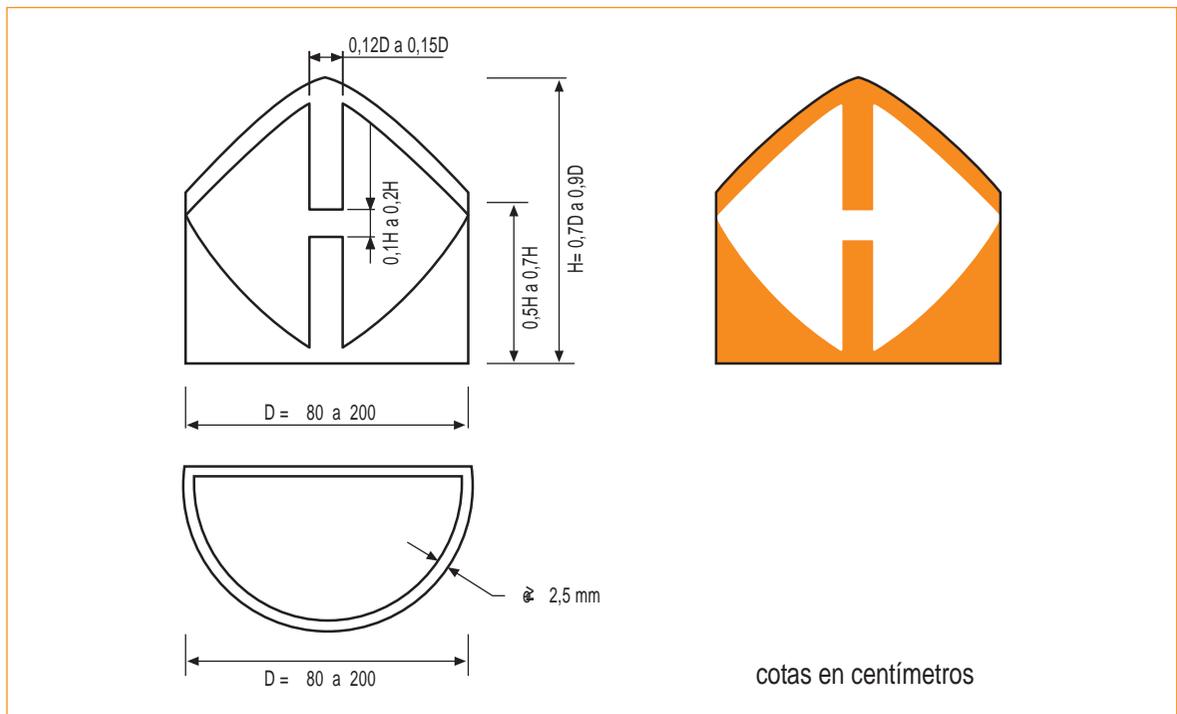
Las **balizas de alta intensidad** son luces con sistema giratorio. Se utilizan para indicar sectores de alto peligro como presencia de maquinaria en la vía, excavaciones profundas, caminos cerrados u otro que sea calificado como peligroso y de alto riesgo por el profesional a cargo. Son de color amarillo, se ubican a 1,2 m. del suelo y su frecuencia de destello tiene que estar entre 25 y 60 destellos por minuto y su intensidad luminosa será cuatro veces superior a la de los faros de luz continua.

Reflectores

Cuando los trabajos se desarrollen de noche o en períodos de baja visibilidad, se pueden utilizar reflectores para mejorar las condiciones de visibilidad de los trabajadores y obtener una mayor comprensión de la envergadura de los trabajos por parte de los usuarios (conductores y peatones).

No existe restricción en cuanto a la intensidad de los reflectores; sin embargo, éstos no pueden deslumbrar o encandilar a los usuarios. Su utilización tendrá carácter de obligatoria en zonas de control con banderero y cruces de peatones, en especial en zonas de escuela. Otros usos adicionales son en sectores con marcada diferencia de calidad de pavimento y sectores puntuales de cruce de maquinarias.

Hitos de Vértice



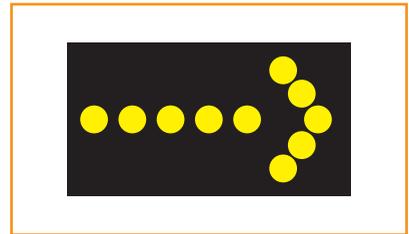
En el caso de que exista una divergencia en el flujo en una calle o camino con dos o más pistas de circulación en el mismo sentido, se debe utilizar un hito de vértice. Este dispositivo se ubica en el punto preciso donde se separan los flujos. Es de plástico o similar, de color naranja con flecha blanca. Su dimensión dependerá de la velocidad de circulación de la vía, previo a la divergencia. Las dimensiones típicas se muestran en la tabla siguiente:

DIÁMETRO HITO DIVERGENTE

Velocidad (Km/h)	Diámetro Hito Divergente
Menor o igual a 80	0,8 – 1,5 m.
Mayor o igual a 90	1,5 – 2,0 m.

Flechas direccionales luminosas

En el caso de las vías con alta densidad de tráfico o bien con altas velocidades de circulación, se colocarán flechas direccionales como complemento a la señalización dispuesta para la obra y a los elementos canalizadores. Se utilizan en el caso de complementar la indicación de cambio de vía o desvío. Son de alta importancia durante la noche o en períodos de baja visibilidad.



Las flechas se materializan básicamente con paneles luminosos que, unidos entre sí, pueden formar la figura de una flecha que puede destellar o bien desplazarse entre paneles, dando la sensación de movimiento. La altura medida desde la calzada debe ser de al menos 1,8 m para asegurar su visibilidad.

En relación a su mensaje, éste puede ser de una flecha destellante o en secuencia o bien flecha doble (dos puntas) en destello. Cuando este dispositivo se ubica en una zona de angostamiento de pistas (zona de transición) la o las flechas dispuestas no pueden destellar.

En relación a su tamaño y condición de legibilidad, se debe cumplir al menos lo que se indica en la tabla. En cuanto a la frecuencia de destello, estará entre 25 a 60 destellos por minuto.

CARACTERÍSTICAS DE LAS FLECHAS DIRECCIONALES LUMINOSAS

Velocidad	Tamaño mínimo (cm)	Distancia mínima de legibilidad (m)	Número de celdas
Menor o igual a 50 Km/hr.	50 x 100	400	12
Entre 50 y 70 Km/hr.	70 x 140	1000	13
Superior a 70 Km/hr.	120 x 240	1600	15

DEMARCACIÓN

Cuando la alineación de las pistas definidas en el Plan de Señalización y Medidas de Seguridad, es decir, la alineación del o los desvíos de tránsito no es compatible con la demarcación existente del camino, calle o avenida, será necesario borrar o cubrir la demarcación para no confundir a los usuarios.

Una demarcación ambigua o confusa puede llevar a indecisiones y dudas por parte del conductor, ya que no sabrá inmediatamente por dónde deberá circular y por dónde el camino estará desviado.

Para obras de larga duración será necesario borrar la demarcación existente con algún método que no dañe el medio ambiente ni a la superficie del pavimento. Alternativamente se puede cubrir temporalmente la demarcación con algún material negro que no sea percibido durante la noche.

Sin embargo, si no es posible borrar ni cubrir la demarcación existente, se debe canalizar correctamente las pistas de circulación y señalizar adecuadamente.

Por otro lado, si con motivo de los trabajos se colocó una demarcación de pistas exclusiva para la obra y que no corresponde a la definitiva, se debe eliminar por completo antes de poner la demarcación permanente.

CONTROL DE TRÁNSITO CON BANDERERO O SEMÁFORO

En el caso de que a raíz de la ejecución de los trabajos en un camino, calle o avenida se interrumpa una o más pistas de circulación y sólo se disponga de una de ellas para la zona de tránsito, se debe disponer de un **Control de Tránsito**.

Aplicación

El Control de Tránsito se utiliza en aquellos casos en que la circulación de los vehículos deba realizarse en forma alternada como, por ejemplo, en vías donde exista un flujo bidireccional y temporalmente se disponga de una sola pista de circulación para la zona de tránsito.

Tipos de Control de Tránsito

Existen dos formas de controlar el tránsito en una obra:

- a.- Mediante un banderero con señal PARE/SIGA (sólo en sectores de velocidad máxima de 50 Km/hr.).
- b.- Mediante un semáforo (para casos especiales).

Ubicación

El control de tránsito debe colocarse en ambos extremos de la pista o tramo donde se ha generado un tránsito alternado. En sus extremos la calzada disponible tiene que permitir la circulación de vehículos en forma simultánea, ya que debe haber espacio para generar la cola de espera y la pista de los vehículos en movimiento.

Funcionamiento

Para el caso de los bandereros es preciso que exista una adecuada comunicación entre ambos trabajadores. De no existir un contacto visual despejado, se contará con equipos de comunicación compatibles con la distancia del tramo de tránsito alternado y con la suficiente autonomía o bien baterías de recambio.

El banderero deberá estar siempre visible, enfrentando a los conductores en un lugar apropiado que resguarde su integridad física; para esto, se ubicará en lo posible fuera de la calzada detrás de barreras de contención u otros elementos de segregación (se excluyen conos y cilindros).

El prevencionista de riesgos coordinará con el administrador de la faena los turnos y el personal necesario para este trabajo.

La duración del derecho de paso de los vehículos será determinada **sólo por un banderero**, el que dispondrá cuándo los vehículos podrán avanzar y cuándo detenerse. El otro banderero actuará de acuerdo a lo que indique el primero. Cuando se realice el cambio de indicación en la paleta, se podrá dejar en un soporte cuidando que no gire accidentalmente. Los tiempos de detención deben ser razonables para evitar demoras excesivas al tránsito, lo que llevaría al descrédito de la señalización de tránsito.

Para el caso de la utilización de semáforo, se deberá disponer de un control automático de este dispositivo y de una alimentación de energía confiable que podría ser perfectamente autónoma. Un profesional con experiencia en la materia deberá determinar su ubicación y lapsos en que se presentarán los ciclos correspondientes.

Características del Banderero

El banderero es un trabajador que tendrá la tarea del control de tránsito. Su actividad es de una alta responsabilidad, ya que la seguridad de los usuarios dependerá en gran medida de su eficiencia en su trabajo, el que debe estar absolutamente exento de errores. La ley vigente establece requisitos especiales para este trabajador, los que se enuncian a continuación:

- Haber aprobado la educación básica.
- Poseer visión y audición compatible con la naturaleza del trabajo, aspectos que pueden estar corregidos por lentes y/o audífonos.
- Haber aprobado un curso que lo habilite como banderero.

En el caso de que el trabajador no haya tenido una instrucción al respecto, el prevencionista de riesgos deberá preparar adecuadamente a aquellas personas que se desempeñarán en esta función, informando al organismo administrador de la vía acerca de las personas que han sido capacitadas para este trabajo.

Por último, el banderero deberá disponer de la vestimenta adecuada para la función que desempeña y una paleta circular con un jalón de al menos 1,50 metros de altura. La paleta será de un diámetro de 0,66 metros.

Posición adecuada del banderero



VESTIMENTA DE TRABAJO

Todos los trabajadores de la obra deben contar con ropa especial que los haga perfectamente visibles, tanto de día como de noche o en períodos de baja visibilidad.

Para lograr una adecuada visibilidad de los trabajadores deben utilizarse materiales de un color tal que exista un adecuado contraste con el entorno.

Se establece para la vestimenta de los trabajadores un color de fondo que debe ser fluorescente (verde limón, naranja o rojo), el que permite una adecuada visualización durante el día o cuando existe una baja visibilidad, como durante el amanecer, al atardecer o en el día con niebla o lluvia. Para la noche, la visualización se logrará gracias a elementos reflectivos que estarán adosados sobre el color de fondo. Un caso particular es la vestimenta del banderero, la que siempre debe ser completa y de color de fondo naranja.



La ley define tres clases de vestimenta de trabajo de acuerdo a la superficie de cada material visible y a las características de la obra. Esta clasificación se transcribe a continuación:

Clase I: Corresponde a las vestimentas que se pueden utilizar en:

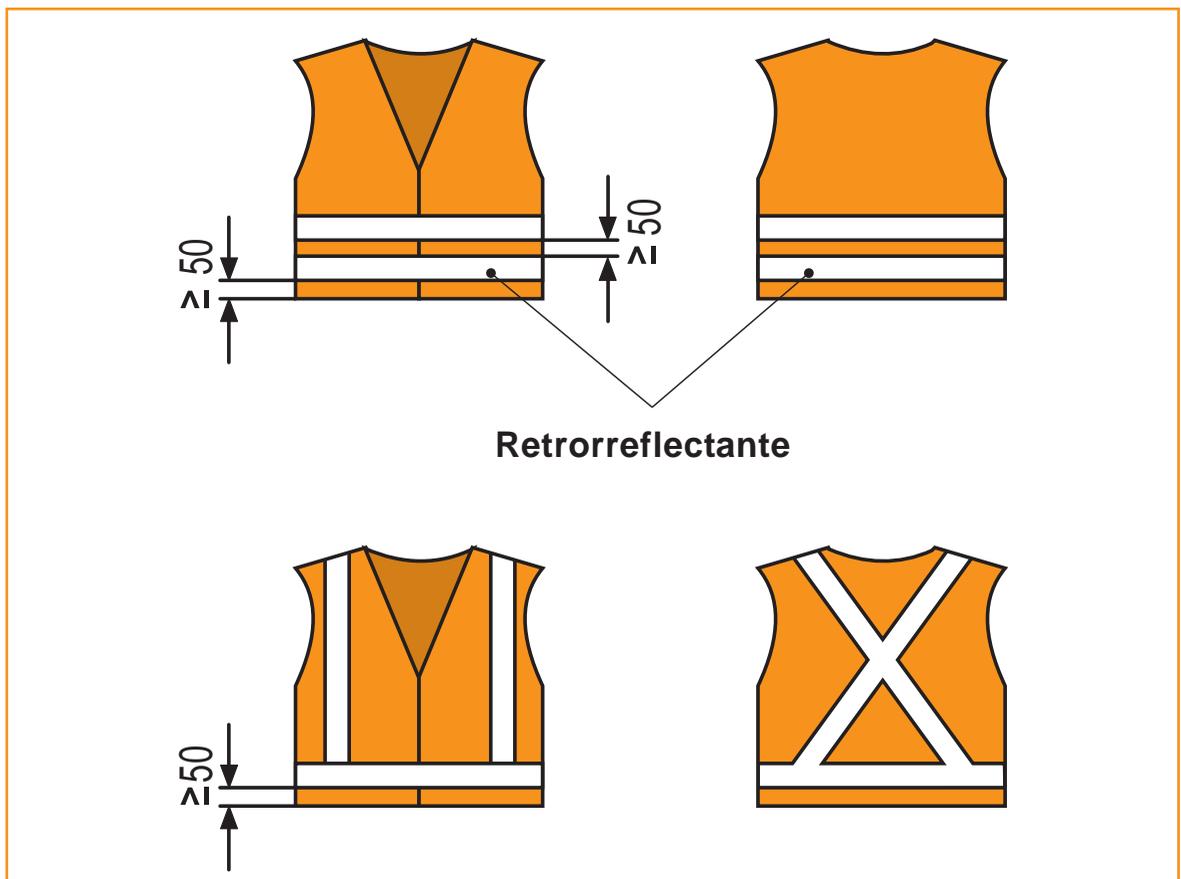
- Zonas de trabajos donde el entorno no sea complejo; esto es, que la visibilidad de la persona no se encuentre comprometida por otros elementos.
- Donde exista una separación amplia entre el lugar en que se realizan los trabajos y el tránsito vehicular, o haya segregación física continua entre ellos.
- Donde la velocidad máxima permitida en la zona de trabajos no supere los 40 km/hr, por ejemplo, trabajos en la acera.

Clase II: Esta clase de vestimenta se debe utilizar en:

- Situaciones en las cuales el entorno de la zona de trabajos sea complejo, como ocurre en regiones de clima lluvioso o con frecuente neblina.
- Sectores de trabajos donde la velocidad máxima permitida sea superior a 40 km/hr e inferior a 80 km/hr.
- En trabajos que tengan lugar en o muy cerca del tránsito vehicular y no exista segregación física continua entre ellos.

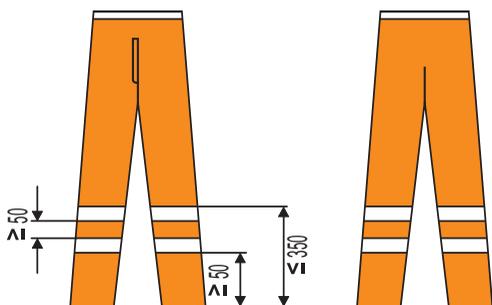
Clase III: Esta vestimenta se debe utilizar en:

- Zonas de trabajos con velocidades máximas permitidas superiores a 80 km/hr.
- Donde los vehículos que operan en la obra sean de tal dimensión y peso que constituyan un riesgo para el resto de los trabajadores de la obra.
- Labores de control de tránsito en la obra, vale decir por los bandereros.

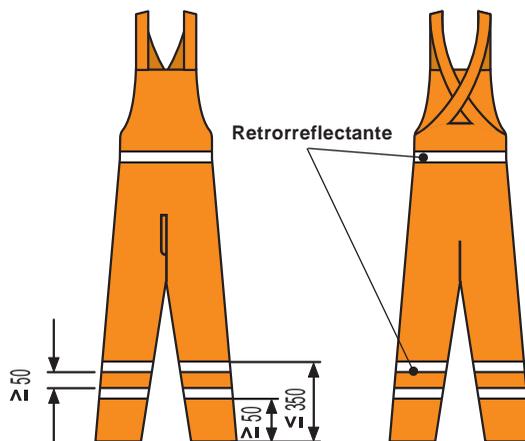


Ejemplo de Vestimenta Completa

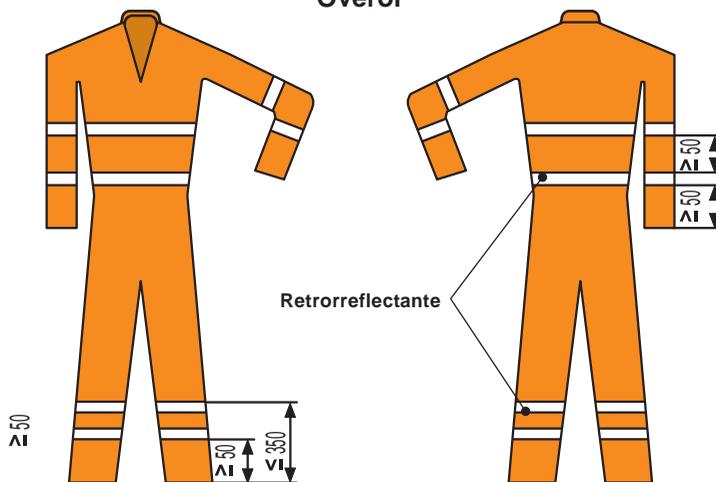
Pantalón sin Pechera



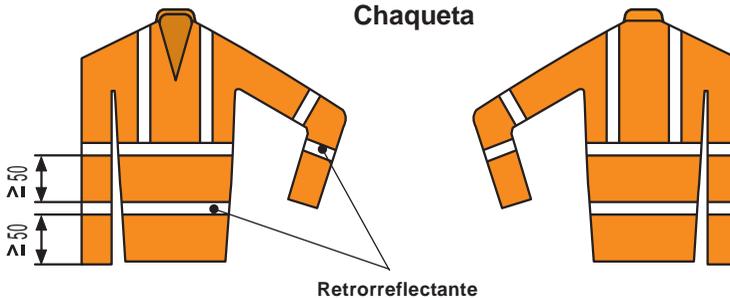
Pantalón con Pechera



Overol



Chaqueta

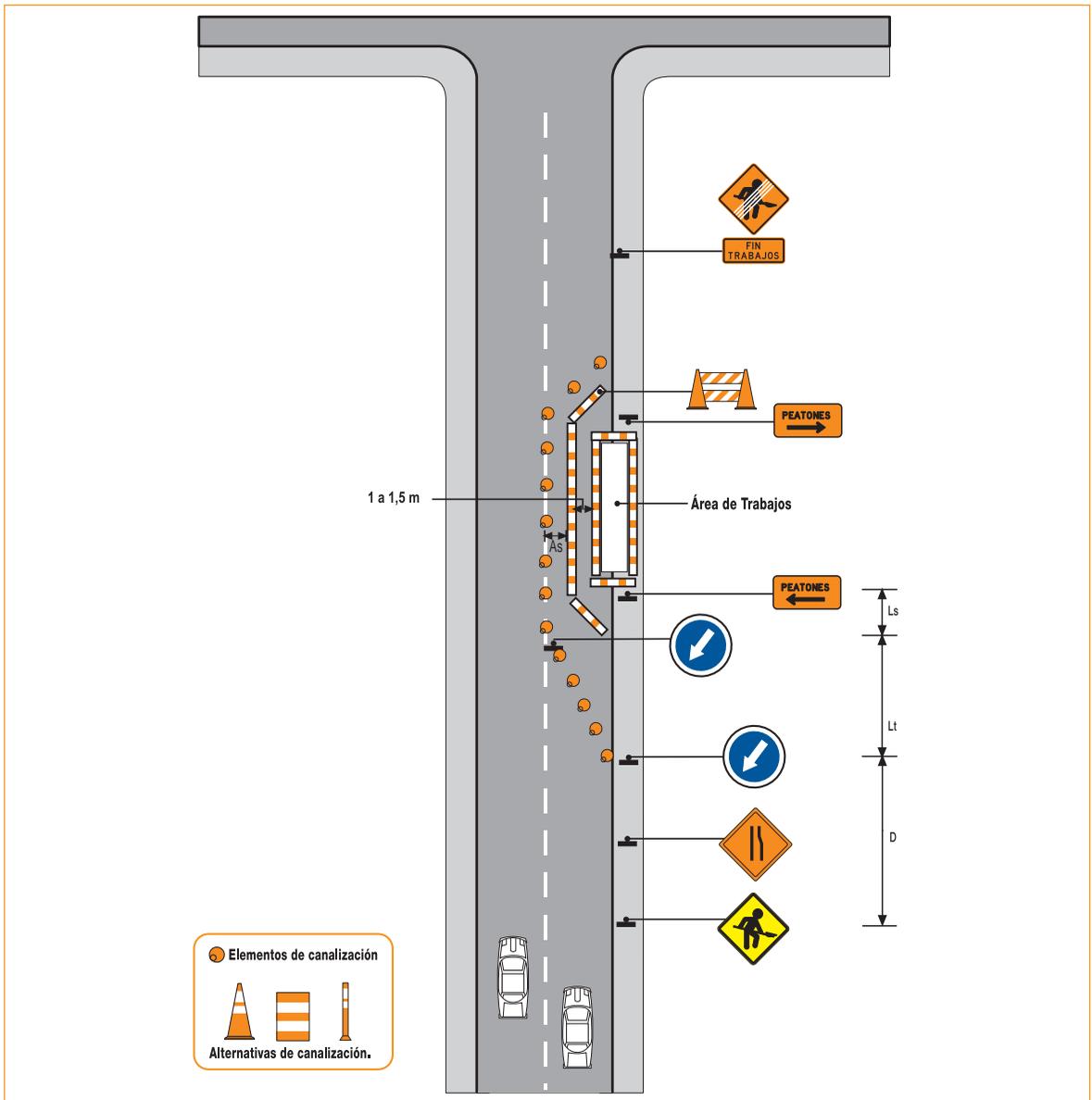


cotas en milímetros

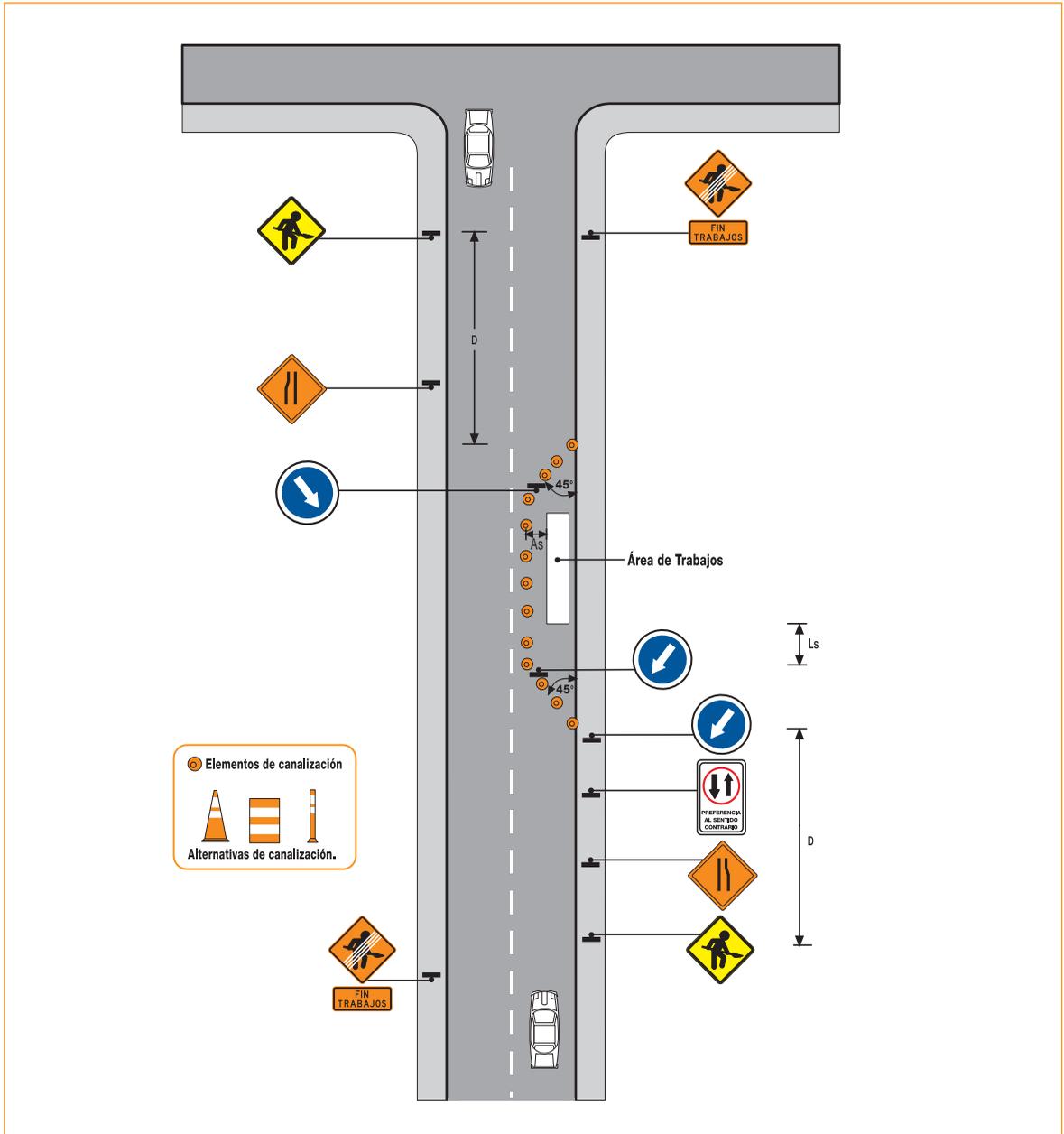
ESQUEMAS BÁSICOS DE SEÑALIZACIÓN

A continuación se presentan los esquemas más usuales que se utilizan en obras que se ejecutan en áreas urbanas o rurales. Se debe tener presente que cada esquema de señalización necesariamente se adecuará a las condiciones particulares del lugar donde se ejecutarán los trabajos. Para ello, y como ya se ha mencionado en este manual, se confeccionará un Plan de Señalización y Medidas de Seguridad donde se profundizará el esquema a utilizar y todos los detalles propios de la obra.

Trabajos en aceras con paso temporal de peatones en la calzada

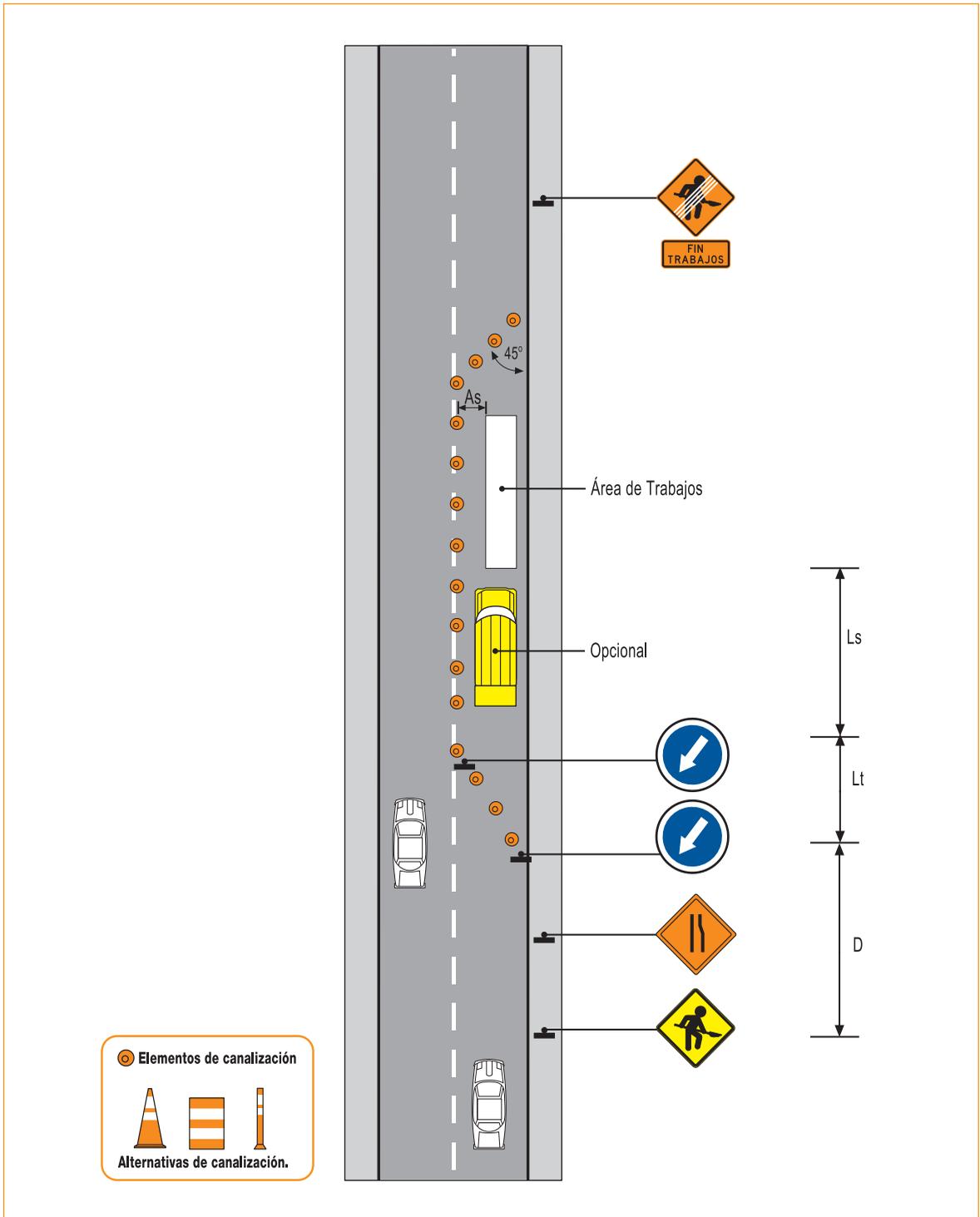


Control vehicular por medio de señales que indiquen preferencia en el uso de las vías

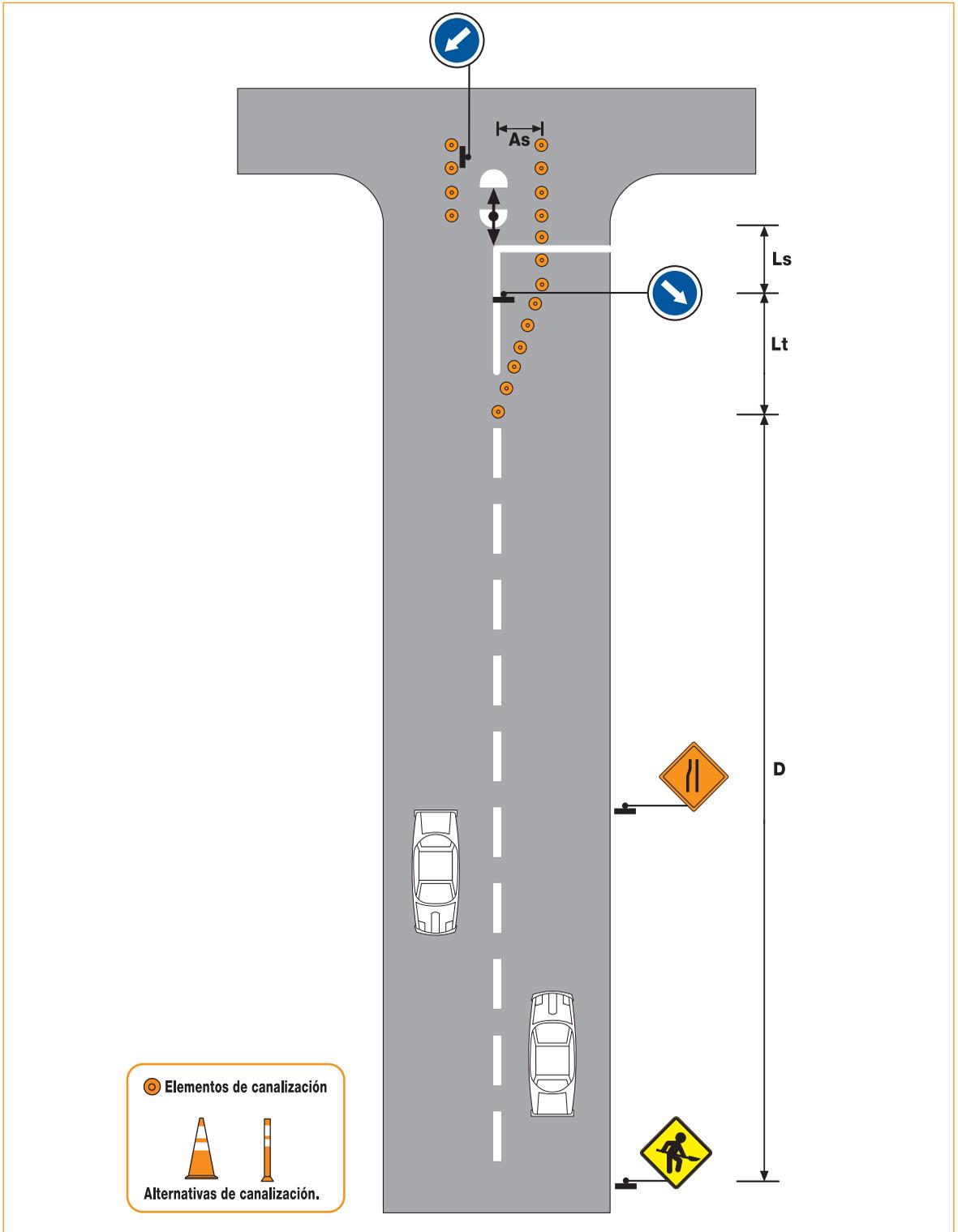


Este esquema se aplica siempre y cuando el flujo bidireccional es menor a 800 vehículos por día, la longitud de seguridad (L_s) más la longitud de los trabajos es menor a 75 m y los conductores que se aproximan en ambos sentidos tienen una visibilidad de al menos 100 metros desde el lugar donde se ubica la señal "Trabajos en la Vía".

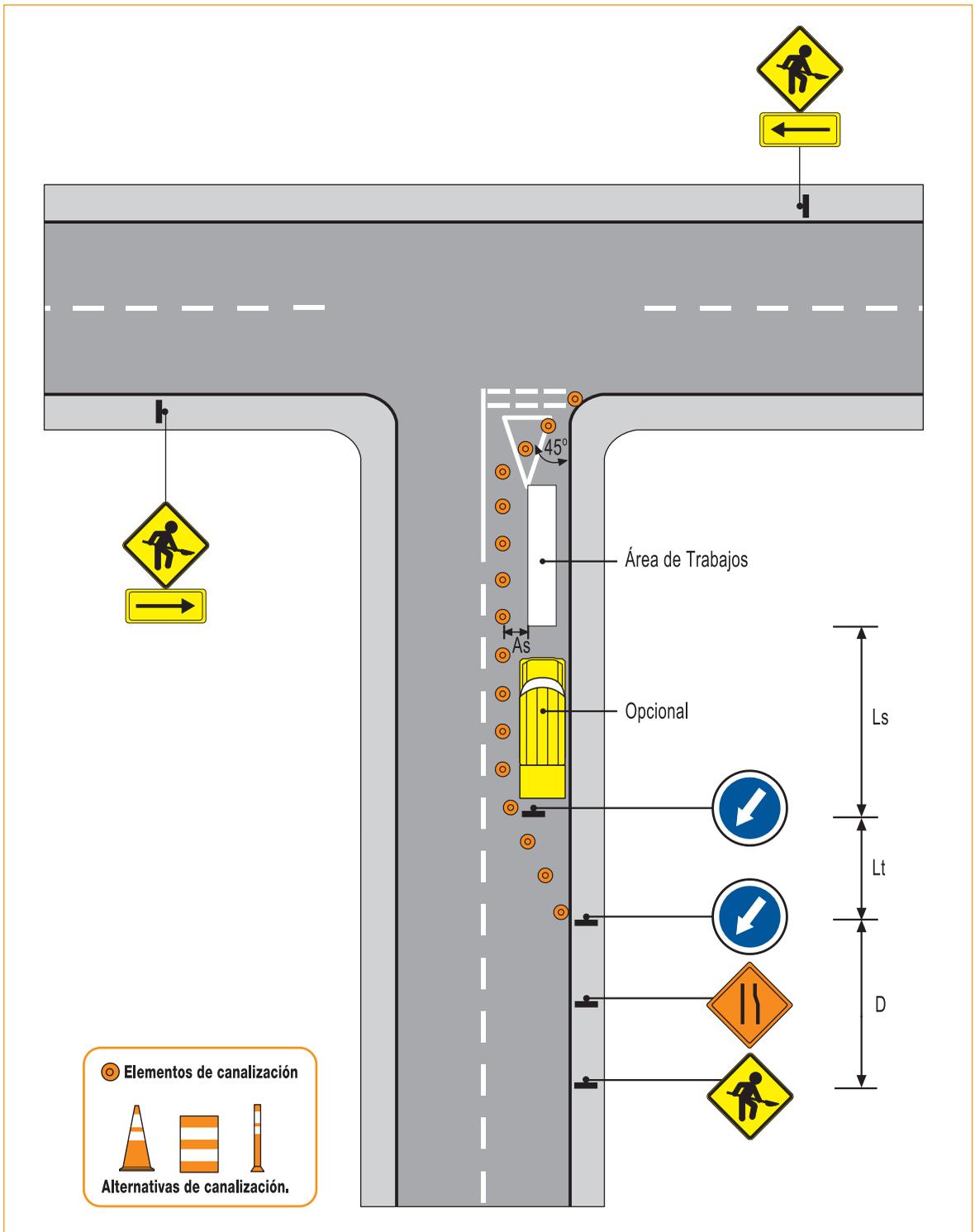
Trabajos en vías de una calzada unidireccional



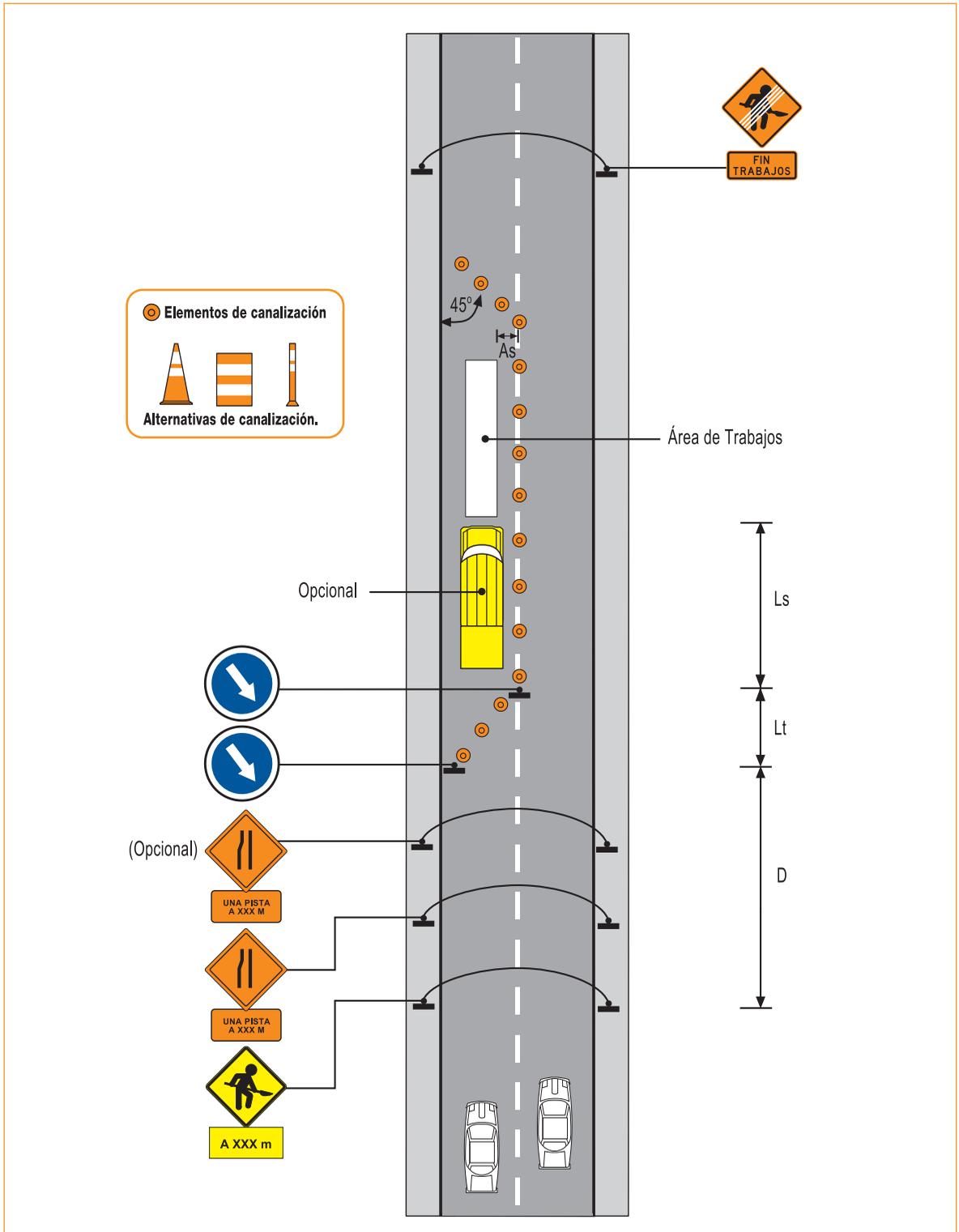
Trabajos en semáforos



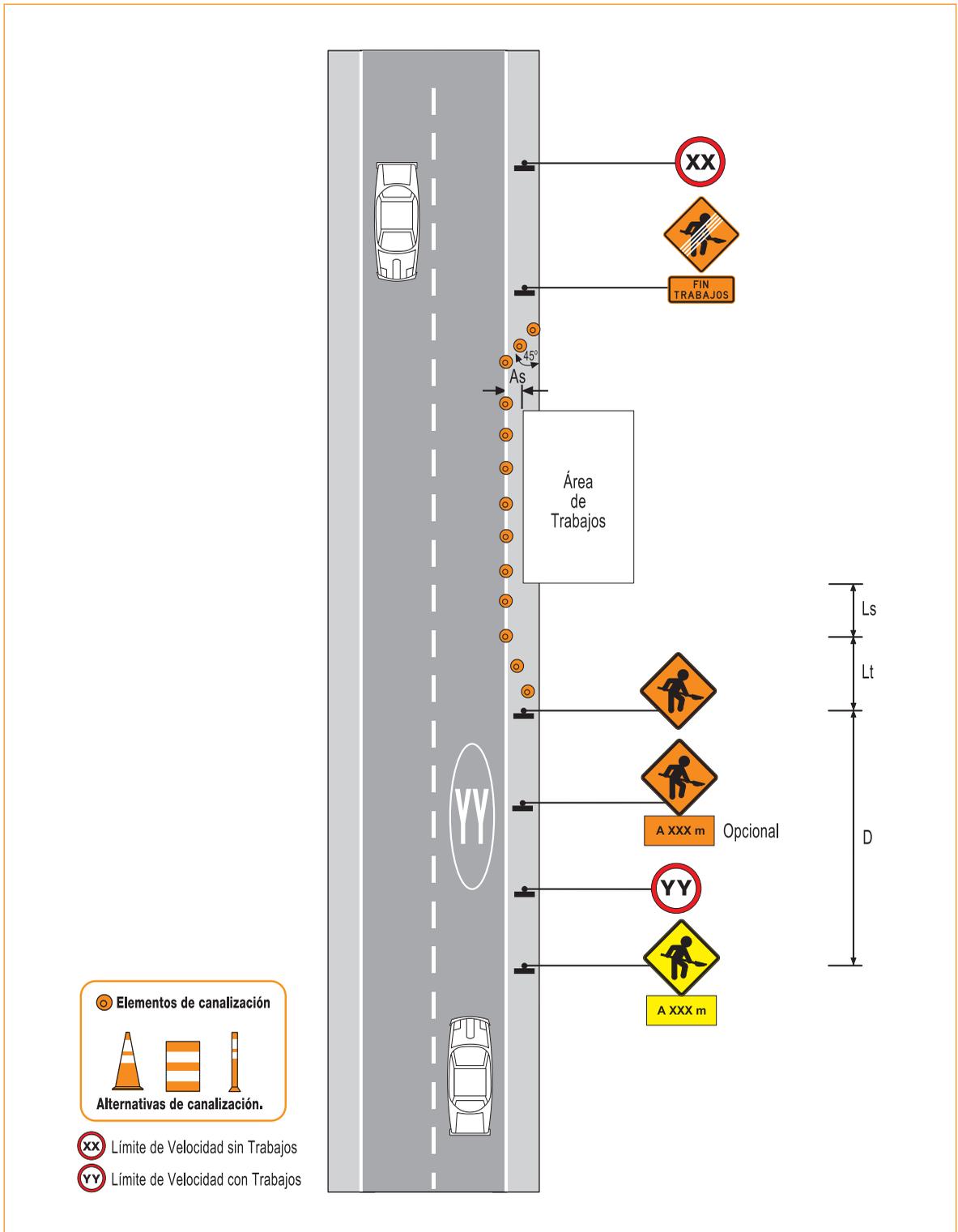
Trabajos en intersecciones (1)



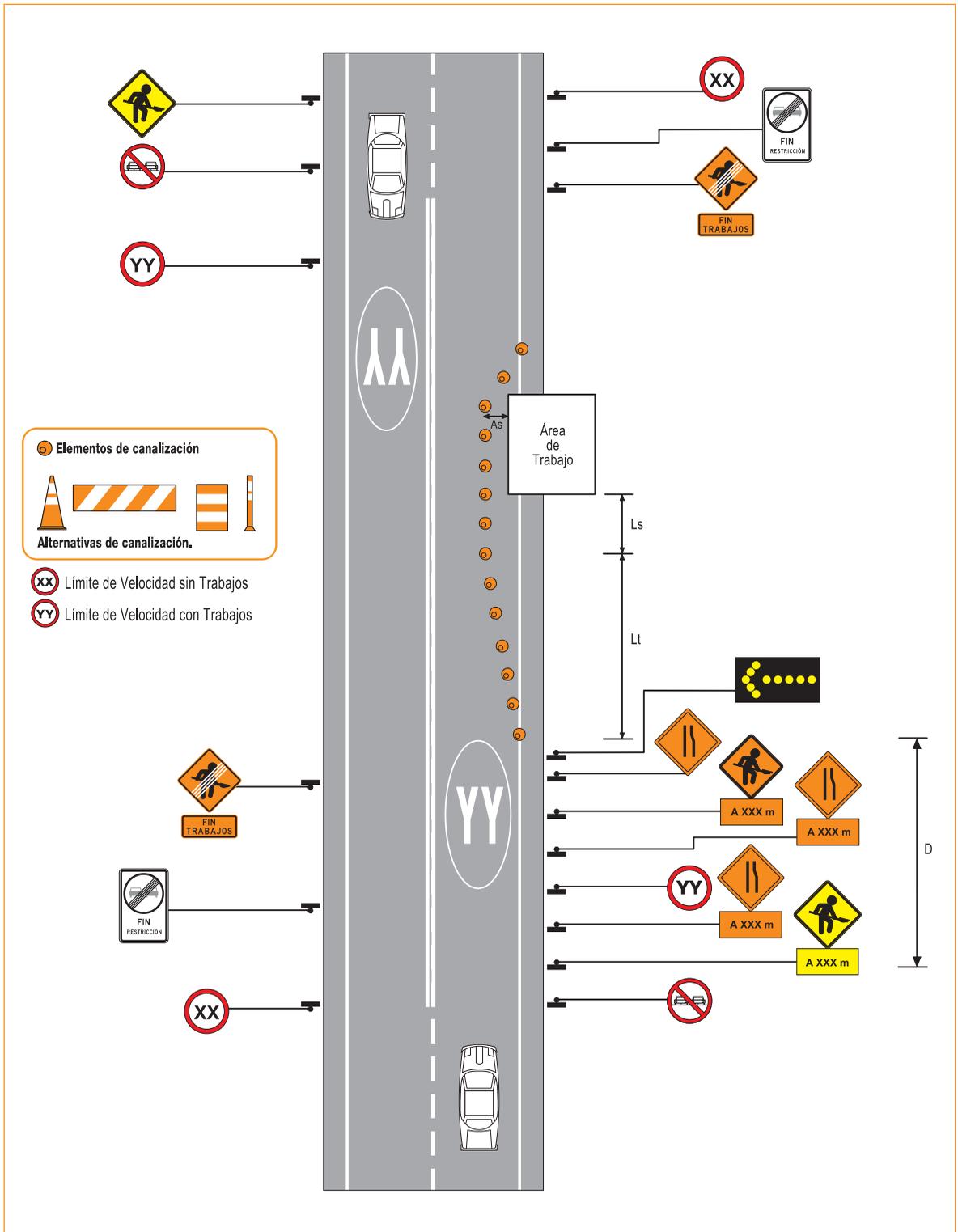
Trabajos en intersecciones (2)



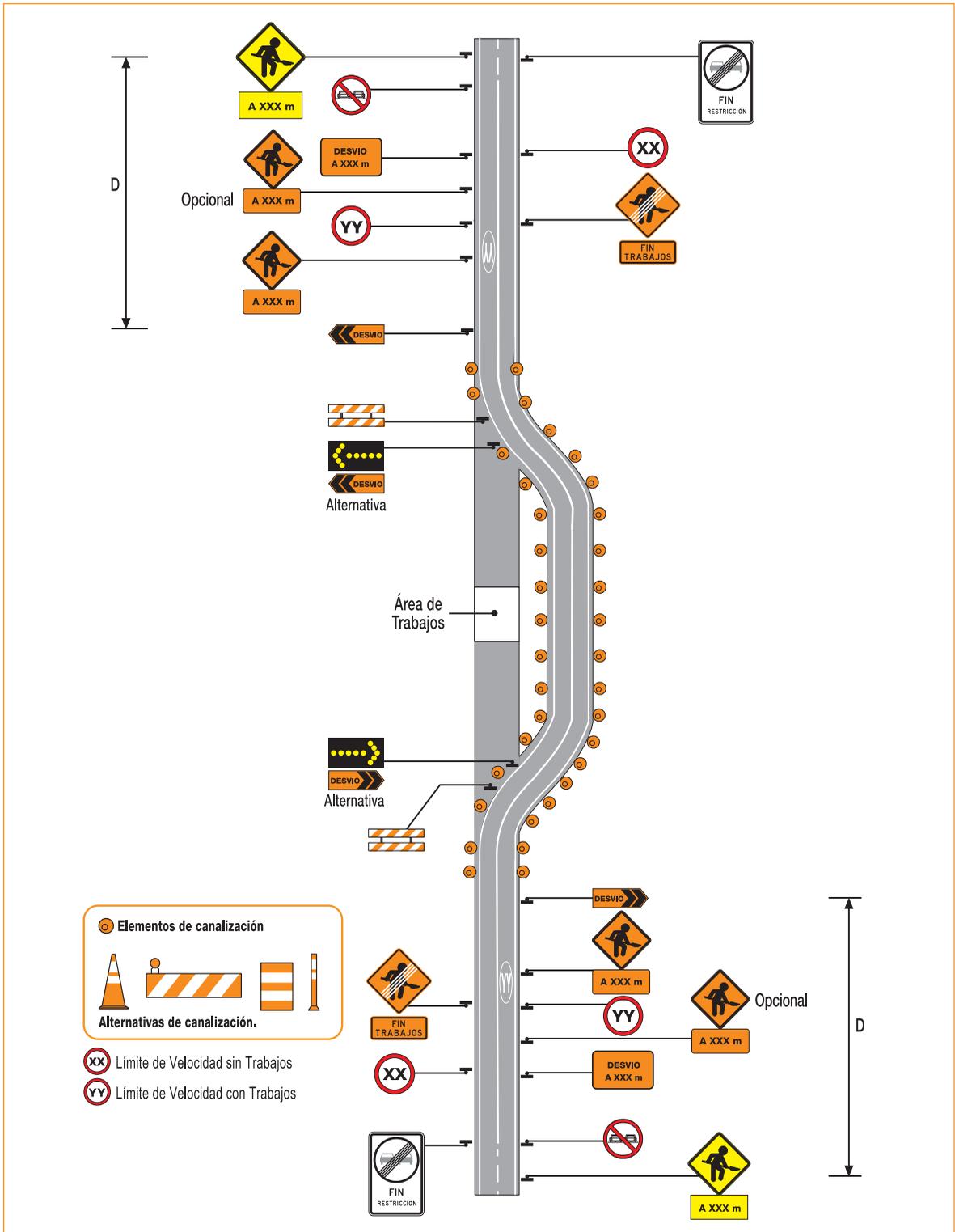
Trabajos en la berma en calzada bidireccional



Trabajo en la berma y pista



Desvío por cierre de calzada simple



Trabajos en el centro de una calzada bidireccional de dos pistas

