

Consultores en Gestión y Seguridad de Tránsito

INFORME DE AVANCE N°1

ESTUDIO

DESARROLLO DEL CAPÍTULO 7 DEL MANUAL DE SEÑALIZACIÓN DE TRÁNSITO: ELEMENTOS DE APOYO PERMANENTE

Junio, 2004

INFORME DE AVANCE N°1
“DESARROLLO DEL CAPÍTULO 7 DEL
MANUAL DE SEÑALIZACIÓN DE TRÁNSITO:
ELEMENTOS DE APOYO PERMANENTE”

GEO-SAFE LTDA.

INDICE

1. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
1.1 CONTEXTO.....	1
1.2 OBJETIVOS.....	2
1.3 PRECISIONES METODOLÓGICAS Y AJUSTES AL PROGRAMA DE TRABAJO	2
2. <u>RECOPIACION Y PROCESAMIENTO DE ANTECEDENTES</u>	3
2.1 SOLICITUD PÚBLICA DE ANTECEDENTES.....	3
2.2 ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	4
2.3 ANTECEDENTES NACIONALES	4
2.4 PROCESAMIENTO DE ANTECEDENTES.....	5
3. <u>PROPUESTA DE DEFINICION</u>	6
4. <u>ANEXOS</u>	7
4.1 FICHAS ENTREVISTAS	7
4.2 FICHAS ELEMENTOS	13

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento constituye el Informe de Avance N° 1 del Estudio “**Desarrollo del Capítulo 7 del Manual de Señalización de Tránsito: Elementos de Apoyo Permanente**”, encargado por la Secretaría Ejecutiva de la Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito -en adelante CONASET- en conjunto con la Subsecretaría de Transportes, a GEO-SAFE Ltda.

1.1 CONTEXTO

La circulación vehicular y peatonal debe ser guiada y regulada de modo que ésta pueda llevarse a cabo en forma segura, fluida y cómoda, siendo la señalización de tránsito un elemento fundamental para alcanzar tales objetivos. La señalización vial orienta a los usuarios de las vías sobre la forma correcta y segura de transitar por ellas, con el propósito de evitar riesgos y demoras innecesarios. Esta señalización debe ser uniforme en todo el territorio nacional, pues ello, además de facilitar su reconocimiento y entendimiento por el usuario, genera ahorros en la manufactura, instalación, conservación y gestión.

Sin embargo, la proliferación de señales muchas veces redundantes, junto a la disparidad de criterios empleados para su instalación, confunde, contribuye a su descrédito y predispone a su incumplimiento, haciendo que pierda eficacia. Por otro lado, el aumento de la complejidad urbana y del transporte plantea exigencias más dinámicas para la señalización, la que actualmente no responde a cabalidad a estos cambios. El negativo impacto de estos factores en la seguridad vial fue expuesto en el documento "Potencialidades de Mejoramiento de la Seguridad de Tránsito en Chile" (CONASET, 1995), donde para hacerle frente se definió la potencialidad "Perfeccionamiento y Aplicación de Normativa sobre Criterios de Demarcación y Señalización" (C-19).

Por lo anterior, y en consideración a que el Manual de Señalización había sido elaborado el año 1982, CONASET, en conjunto con la Subsecretaría de Transportes, iniciaron en 1999 un proceso de actualización de la normativa de señalización de tránsito, el que se ha desarrollado gradualmente, de modo que cada capítulo de dicho Manual es elaborado y oficializado en forma independiente. Es así como a la fecha se han actualizado los siguientes capítulos:

- ◆ Capítulo 2, Señales Verticales (año 2000)
- ◆ Capítulo 3, Demarcaciones (año 2001)
- ◆ Capítulo 5, Señalización Transitoria y Medidas de Seguridad para Trabajos en la Vía (año 2002)
- ◆ Capítulo 6, Facilidades Explícitas para Peatones y Ciclistas (año 2003)

En este contexto, CONASET inició el desarrollo del capítulo 7 “Elementos de Apoyo Permanente”, encargando a GEO-SAFE Ltda. la elaboración de sus contenidos técnicos.

El presente informe aborda fundamentalmente la etapa de recopilación de los antecedentes nacionales e internacionales que servirán de base a la elaboración de los dichos contenidos. En este sentido, se describen a continuación las fuentes de información utilizadas y se detallan las normas, especificaciones y experiencias recabadas, sobre las cuales se generó una base de datos inicial respecto de los elementos estudiados; asimismo, se propone una primera definición funcional respecto de ellos.

1.2 OBJETIVOS

Como señalan los Términos de Referencia del proyecto, su objetivo es el desarrollo del Capítulo 7 del Manual de Señalización de Tránsito, específicamente, la elaboración de los contenidos de un texto técnico, de estilo similar a los capítulos ya oficializados y que cuente con cierto grado de consenso entre quienes tienen a su cargo la señalización y administración de las vías. En el documento, se debe identificar y definir sus características físicas, precisar la función que cumplen y señalar los criterios de instalación de todos aquellos elementos o dispositivos que se proveen en las vías públicas. Ello, con el propósito de apoyar o reforzar la señalización de tránsito y mejorar así las condiciones de seguridad para todos los usuarios de las vías.

Como primer paso para concretar lo anterior, se ha definido la recopilación y sistematización de la información disponible sobre elementos de apoyo a la señalización de tránsito, tanto a nivel nacional como internacional, ya sea en el ámbito de normativas nacionales o en especificaciones desarrolladas por fabricantes y proveedores de dichos elementos.

1.3 PRECISIONES METODOLÓGICAS Y AJUSTES AL PROGRAMA DE TRABAJO

La Oferta Técnica de GEO-SAFE Ltda. para la realización del estudio, contempló para este primer informe de avance la realización de las siguientes actividades:

- Solicitud pública de antecedentes
- Recopilación de antecedentes internacionales
- Recopilación de antecedentes nacionales
- Reunión ampliada N° 1
- Procesamiento de antecedentes
- Precisiones metodológicas y ajustes al programa de trabajo

En el marco de los ajustes al programa de trabajo efectuados en reunión con el Mandante, se acordó trasladar la primera reunión ampliada –que estaba fijada para la segunda semana de iniciado el estudio- a la sexta semana. Ello, en atención a que antes de esta fecha no existiría aún una definición más clara de los contenidos del capítulo en desarrollo.

2.

RECOPIACION Y PROCESAMIENTO DE ANTECEDENTES

Como se propuso en la oferta técnica del consultor, se han iniciado las labores de recopilación, ordenamiento y sistematización de antecedentes nacionales e internacionales, con el fin de recabar la mayor cantidad posible de información respecto de elementos de apoyo permanente. Esta fase cubre a lo menos:

2.1 SOLICITUD PÚBLICA DE ANTECEDENTES

Como lo mencionan los Términos de Referencia, no existe normativa en el país que pueda servir de referente para los temas a abordar en este capítulo. Uno de los mecanismos utilizados por la Subsecretaría de Transportes y CONASET, al iniciar el trabajo en temas con estas características innovativas -como la fiscalización fotográfica de infracciones-, ha sido realizar inicialmente un llamado público para la entrega de antecedentes.

En este sentido, y con el fin de informar a los proveedores, fabricantes e importadores de elementos o dispositivos de apoyo a la señalización vial, la Secretaría Ejecutiva de CONASET realizó un llamado a través de su sitio web y vía e-mail a alrededor de 30 empresas del rubro, solicitando la entrega de información y materiales tales como catálogos, especificaciones técnicas y otros. Se obtuvo respuesta de seis de ellas, las cuales enviaron documentación a la Secretaría Ejecutiva de CONASET. Este material fue entregado al Consultor por dicha entidad.

Las empresas que entregaron información son:

- Ecopsa
- Equilibra S.A.
- Horn Ltda.
- La Bomba
- Lambda Ltda.
- 3M Chile S.A.

GEO-SAFE Ltda. revisó los antecedentes proporcionados y se ha entrevistado con algunas de estas empresas, más otras entidades públicas y privadas. Entrevistas adicionales con distintos actores están programadas para las siguientes semanas.

Las entidades entrevistadas a la fecha son:

- La Bomba
- 3M Chile S.A.
- Suroeste Consultores
- Unidad Operativa de Control de Tráfico (UOCT)
- Unidad de Seguridad Vial MOP
- R&Q Consultores

2.2 ANTECEDENTES INTERNACIONALES

2.2.1 Proveedores

El Consultor ha recopilado, en forma parcial, la información respecto de los elementos y dispositivos de apoyo permanente a la señalización vial utilizados en el ámbito internacional. En particular, se han identificado fabricantes en España, Suiza y otros países europeos, además de Estados Unidos y Australia. Dentro de estos datos se privilegiarán aquellos referidos a la normativa que los rige y la experiencia documentada acerca de su aplicación.

Las empresas proveedoras revisadas a la fecha son:

- Swareflex (Austria)
- Borcol Ltda. (Brasil)
- Safe-Hite Corporation (EEUU)
- Siñar S.L. (España)

Los productos identificados consisten principalmente en elementos de apoyo horizontal y vertical, como tachones e hitos de arista, respectivamente.

2.2.2 Normativa

En el ámbito de las normativas se analizó el "Manual on Uniform Traffic Control Devices" de EEUU y la Orden Circular N° 309/90 C Y E sobre : Hitos de Arista de España.

2.3 ANTECEDENTES NACIONALES

Los antecedentes nacionales recopilados a la fecha, dan cuenta de aquellos recibidos por CONASET y las entrevistas realizadas. Si bien es cierto que no existen normas específicas de carácter nacional respecto de los dispositivos objeto de este capítulo del Manual, hay documentos públicos de carácter técnico que hacen referencia a algunos de ellos. Se puede mencionar las Fichas para la Acción referidas a Topes, Vallas Peatonales y Tachones, editadas por CONASET, y diversos instructivos publicados por el Departamento de Seguridad Vial del MOP, todos los cuales se encuentran en proceso de revisión por parte del Consultor.

Los antecedentes nacionales revisados hasta el momento provienen de:

- Ecopsa
- Equilibra S.A.
- Horn Ltda.
- La Bomba
- Lambda Ltda.
- 3M Chile S.A.
- Suroeste Consultores
- Unidad Operativa de Control de Tráfico UOCT
- Unidad de Seguridad Vial MOP
- R&Q Consultores

2.4 PROCESAMIENTO DE ANTECEDENTES

Para sistematizar el procesamiento de los antecedentes recopilados, el Consultor está creando una base de datos que contendrá los elementos más relevantes sobre los dispositivos estudiados, de tal manera de facilitar su manejo a lo largo del proyecto.

La estructura propuesta para especificar los elementos es una Ficha que contiene la siguiente información:

- a) Nombre del elemento
- b) Función
- c) Tipo de caminos donde se aplica
- d) Forma y dimensiones
- e) Material
- f) Países donde se aplica
- g) Aplicación en Chile
- h) Proveedores
- i) Royalties
- j) Otros

Algunos ejemplos de estas fichas se adjuntan en los anexos. Por otra parte, de las entrevistas realizadas se han generando Fichas Resúmenes con los aspectos más relevantes, las cuales se adjuntan en los anexos.

Dentro de la documentación analizada también se incluyó una propuesta preliminar respecto del Capítulo 7, elaborada por la CONASET el año 2002. Dentro de los aportes de este documento destaca una primera definición funcional de los elementos que deben incluirse en el volumen. En efecto, allí se señala que "la función de los elementos de apoyo permanente es reforzar la reglamentación, segregación de los movimientos vehiculares y/o de los usuarios vulnerables y la delineación. En algunos casos se utilizan para mitigar el impacto que genera el tránsito a los demás usuarios de la vía".

En el documento citado, los elementos cubiertos se agrupan en tres tipos:

- i) Elementos canalizadores: Son aquellos que "en la vía cumplen las funciones de destacar una variación del perfil o el perfil mismo".
- ii) Elementos segregadores: Se trata de aquellos que "en la vía cumplen la función de dividir la calzada o parte de ella, según las características funcionales y/o de operación".
- iii) Otros elementos de apoyo permanente: En esta tipología se incluyen otros "cuyo empleo no dice relación con la conveniencia de hacer más visible una canalización o reforzar una segregación", sino, mejorar las condiciones de seguridad de la vía como las pantallas antiencandilamiento o mejorar las condiciones ambientales como las pantallas acústicas.

3. PROPUESTA DE DEFINICIÓN

Como se ha descrito, la normativa internacional a nivel de entidades públicas es escasa y se limita a cierto tipo de elementos. Por otra parte, existe una gran diversidad de proveedores de algunos dispositivos -como delineadores-, pero no se cuenta con investigaciones de respaldo sobre su efectividad.

Esta situación plantea restricciones a la definición de los elementos de apoyo permanente, así como a la identificación de sus características físicas u otros atributos que dichos dispositivos debieran poseer para cumplir su objetivo.

En ese escenario, una primera definición funcional, propuesta por el Consultor, para Elementos de Apoyo, es la siguiente:

“Dispositivos físicos destinados a reforzar y complementar la función y mensaje de la señalización de tránsito, que se utilizan sólo en conjunto con las señales definidas en otros capítulos del Manual de Señalización de Tránsito”.

4. ANEXOS

4.1 FICHAS ENTREVISTAS

Empresa / Institución	UNIDAD OPERATIVA DE CONTROL DE TRÁNSITO, UOCT	E-01
Nombre	Alejandra Venegas - Sergio González	
Cargo	Ingeniero de Tránsito - Responsable diseño físicos.	
Aspectos Relevantes		
<p>La UOCT impulsó la instalación de "Bollards" en diversos cruces semaforizados en el marco del proyecto Scat I. Estos elementos, que durante la noche o en períodos de baja luminosidad cuentan con iluminación propia en su interior, tienen como objetivo resaltar la presencia de islas, especialmente en estos períodos.</p> <p>No se ha realizado una evaluación del funcionamiento de los bollards instalados, sin embargo se tiene la impresión cualitativa de que el hecho de estar iluminados durante la noche es un factor de seguridad.</p> <p>La falta de mantención ha generado que muchos de los elementos, salvo algunas excepciones, hoy no se encuentren operativos.</p>		

Empresa / Institución	Departamento de Seguridad Vial, MOP	E-02
Nombre	Héctor de la Huerta Antonio Cisneros Carlos Llanos	
Cargo	Jefe Unidad de Seguridad Vial, MOP Funcionarios Departamento de Seguridad Vial, MOP	
Aspectos Relevantes		
<p>El Departamento de Seguridad Vial ha acogido íntegramente los contenidos del Manual de Señalización de Tránsito, recientemente modificado, para el desarrollo de sus proyectos. Además, han desarrollado Instructivos de Aplicación específicos que complementa dicha normativa.</p> <p>Se manifiesta, sin embargo, que existen necesidades específicas en la señalización de carreteras que no están recogidas en el Manual antes mencionado. Tal es el caso de las Balizas e Hitos Kilometradores existentes en todas las carreteras, necesarios para la confección de registros de accidentes e inventarios, entre otras labores estadísticas llevadas a cabo por el MOP.</p> <p>Otras necesidades que surgen en muchas carreteras son la canalización y la delineación de flujos. El caso de la canalización es aplicable, por ejemplo, a las plazas de pesaje de camiones que efectúan lecturas móviles. Es necesario para una lectura correcta del peso del camión, que se desplace a una velocidad máxima predeterminada y que sus ruedas pasen todas por un área específica de la pista donde este dispositivo se encuentra instalado. Si el camión varía su curso fuera de la pista, no se puede efectuar una lectura correcta. La delineación busca definir o clarificar la geometría del camino a los usuarios, cobra especial importancia en curvas, túneles y trincheras, así como en discontinuidades de la vía como islas o plazas de peaje.</p> <p>La definición de la geometría del camino cobra especial importancia en aquellas rutas en que la carpeta de rodado es de ripio y, por tanto, no es factible el uso de señalización horizontal.</p> <p>Son varios los elementos que han sido instalados para resolver las necesidades antes descritas: hitos tubulares, tachones altos y de baja altura, delineadores de diferentes materiales, balizas e hitos kilometradores de distintos diseños y materiales, así como distintos elementos retrorreflectantes para la definición de muros y de barreras.</p> <p>Los funcionarios entrevistados identifican la clara necesidad de definir las áreas retrorreflectivas mínimas de estos elementos. También se estableció la necesidad de restringir procedimientos incorrectos, como el lastrado de elementos plásticos mediante piedras, arena compactada e incluso hormigón, procedimientos que transforman un elemento plástico inofensivo en un obstáculo peligroso para los usuarios ante un impacto.</p>		

Empresa / Institución	3M Chile S.A.	E-03
Nombre	Pablo Cádiz Val	
Cargo	Representante Técnico Productos Reflectivos	
Aspectos Relevantes		
<p>La empresa 3M Chile S.A., se dedica en el área de seguridad vial, exclusivamente a la venta de láminas reflectivas para señales verticales, y extraordinariamente a la venta de tachas retrorreflectantes las que sólo son importadas si tienen un pedido específico.</p> <p>Sin embargo, dada la experiencia a nivel internacional de la empresa, hicieron llegar diferentes normativas relacionadas con la aplicación y pruebas de resistencia de tachas y otros elementos de seguridad, las que serán revisadas por el consultor, si se encuentran en el ámbito de este capítulo.</p>		

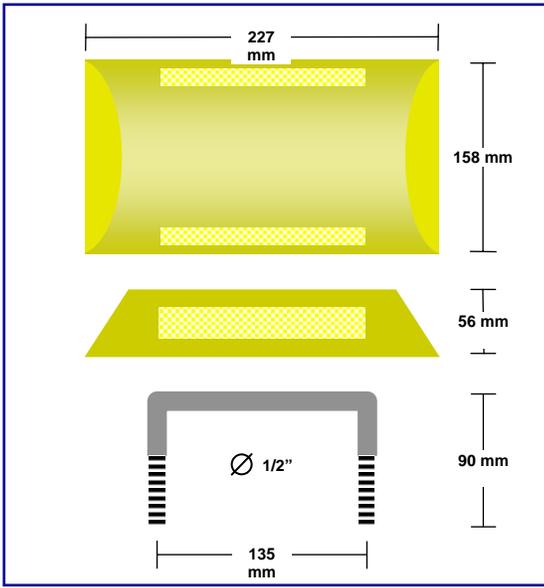
Empresa / Institución	R&Q INGENIERÍA LTDA.	E-04
Nombre	Jorge Chávez Sánchez Arturo Gálvez Araneda	
Cargo	Gerente General Jefe de Proyectos	
Aspectos Relevantes		
<p>La Consultora R&Q se encuentra desarrollando el capítulo 6 del Manual de Obras Públicas. Para tal efecto ha iniciado su desarrollo tomando en consideración todos aquellos antecedentes técnicos de los que se tiene conocimiento. La Dirección de Vialidad dispone de varios estudios relacionados con Seguridad Vial, algunos vigentes y otros en etapa de desarrollo, como el Instructivo de Señalización y Seguridad Vial, Instructivo Señalización Temporal de Obras y Seguridad Vial, Estudio de Sistemas de Contención, Especificaciones Técnicas de Señalización y Seguridad Vial entre otros, temas que serán considerados en el desarrollo del Volumen.</p> <p>El capítulo 6 pretende presentar todos aquellos aspectos que de una u otra forma inciden en la seguridad de los usuarios de las rutas viales, considerándolos en las distintas etapas de un proyecto: planificación, evaluación, diseño, construcción, operación y mantenimiento, teniendo presente los avances de tecnología en cuanto a equipos, materiales, diseños u otros aspectos. De acuerdo al avance de este volumen, sólo se tiene una proposición preliminar de su contenido. Los siguientes capítulos corresponden a una proposición preliminar del contenido de este volumen.</p> <p>Capítulo 6.000: Antecedentes y Disposiciones Generales. Capítulo 6.100: Marco Legal e Institucionalidad. Capítulo 6.200: Aspectos de Seguridad a Considerar durante el Ciclo de Vida de un Proyecto Vial. Capítulo 6.300: Señalización Permanente. Capítulo 6.400: Señalización Transitoria. Capítulo 6.500: Sistemas de Contención. Capítulo 6.600: Instalaciones y Obras Complementarias Capítulo 6.700: Gestión Vial.</p> <p>La consultora R&Q mostró su predisposición a cooperar en las materias que fueran comunes con el Capítulo 7 del manual que se está desarrollando, previa autorización del mandante (MOP).</p>		

Empresa / Institución	La Bomba	E-05
Nombre	Francisco Aguilera	
Cargo	Experto en Prevención de Riesgos	
Aspectos Relevantes		
<p>La Bomba es una empresa especializada en la venta de productos de seguridad industrial, algunos de ellos aplicables a seguridad de tránsito.</p> <p>Posee la representación exclusiva de cinta con superficie retrorreflectante, fabricada de acuerdo a la normativa existente en la Comunidad Europea, que cumple también con la normativa Australiana y que recientemente ha sido normada también en Venezuela.</p> <p>La mayor aplicación, en seguridad de tránsito, es su uso para delimitar áreas de atención de accidentes, de forma de hacer visible la zona para los demás usuarios de las vías especialmente de noche, cuando la visibilidad es escasa.</p> <p>Además, la empresa distribuye conos de dos tipos. Distribuye un cono de 1,10 m. de altura que tiene la característica de tener una base de 7kg. de peso, lo que evita que el viento lo desplace de su posición, y que en caso de choque por un vehículo, el material del que está fabricado permite su deformación de forma que no constituye un elemento peligroso al tránsito, para luego volver a su forma original.</p>		

Empresa / Institución	SUROESTE CONSULTORES	E-06
Nombre	Irene Baeza	
Cargo	Director	
Aspectos Relevantes		
<p>Dentro de las actividades desarrollada por la Consultora destaca la realización de proyectos de semaforización, tanto operativo como físico. A juicio de la señora Baeza sólo los "Bollards" pueden ser considerados elementos de apoyo a la señalización. Sin embargo, ella estima que el mensaje de estos dispositivos es confuso, ya que introduce un formato distinto (cubo rectangular) a la señal paso de vértice, que es circular.</p>		

4.2 FICHAS ELEMENTOS

Nombre elemento	Delineador	FT-01
Función	Reforzar la separación de ejes	
Forma y Dimensiones	Base tronco piramidal con una paleta de goma, 220 x 150 x 285 mm, altura base 25 mm	
Materiales	Goma y Policarbonato	
Tipo de caminos donde se aplica	Vías urbanas	
Aplicación en Chile	Separador de ejes	
Países donde se aplica	Chile, Suiza, otros	
Proveedores	Swareflex	
Royalties	Sin información	
Otros	Posee en esferas de vidrio retrorreflectantes	
Foto		

Nombre elemento	Estoperol tipo Tachón	FT-02
Función	Los estoperoles tipo tachón tienen como propósito reforzar la demarcación existente en la vía, cuando existen pistas exclusivas de buses, en la segregación de flujos en vías bidireccionales, en la demarcación de islas o reservas centrales y además en sectores donde existen refugios peatonales o bandejones centrales.	
Forma y Dimensión	<p>Las especificaciones técnicas de estos elementos deben ser las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Su forma debe ser la de un tronco piramidal con base rectangular - Su altura no debe superar los 6 centímetros - La cara que enfrenta el flujo vehicular debe tener siempre material retrorreflectivo. - Deben ser de color rojo y, excepcionalmente, de color amarillo cuando estén instalados dividiendo el flujo con una pista Solo Bus. 	
Materiales	Resina epóxica	
Tipo de caminos donde se aplica	Vías Urbanas	
Aplicación en Chile (criterios de aplicación)	En el caso que se usen con anclajes, éstos deben ser de preferencia plásticos y en la eventualidad que sufran algún daño, debe garantizarse su pronta reposición	
Países donde se aplica	Chile, Brasil	
Proveedores	Horn y otros	
Royalties	Sin información	
Otros		
Foto		

Nombre elemento	Semi Tachón	FT-03
Función	Tachón tipo resalto para demarcación de pistas de circulación	
Forma y Dimensión	Base 227 mm por 158 mm, altura 27 mm.	
Materiales	Resina de Poliéster	
Tipo de caminos donde se aplica	Vías urbanas y carreteras	
Aplicación en Chile	Separador de pistas de circulación	
Países donde se aplica	Chile, otros	
Proveedores	Horn	
Royalties	Sin información	
Otros	Posee lentes Reflexite Super Diamante	
Foto	<div style="border: 2px solid red; padding: 5px; text-align: center;"> <p>SEMI-TACHÓN: 2,70 cms. Altura</p>  </div>	

Nombre elemento	Canalizador Articulado	FT-04
Función	Sistema canalizador para separación de vías. Secciones articuladas para conformación de curvas	
Forma y Dimensión	Ver figura	
Materiales	Delineador base de goma de alta resistencia, elemento flexible.	
Tipo de caminos donde se aplica	Vías urbanas y carreteras	
Aplicación en Chile	Aplicación temporal o permanente en separación de flujos en zonas de trabajo, puentes, túneles, peajes, curvas, pistas de aceleración y deceleración	
Países donde se aplica	Chile	
Proveedores	Horn	
Royalties	Sin información	
Otros	Posee sistema antideslizante (no se mueve al ser pisado por un vehículo). Posee tachas retroreflectantes (facilita su visibilidad nocturna).	
Foto		

