

MINUTA TÉCNICA N°1449-0919-DSV
PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN DE RESALTOS

El presente documento tiene la finalidad de establecer los criterios técnicos normativos a los cuales se deben acoger las municipalidades para materializar una solicitud de instalación de resaltos en rutas que están bajo tuición de la Dirección de Vialidad.

ASPECTOS GENERALES

La única medida probada para reducir la velocidad del flujo vehicular, es la incorporación de resaltos reductores de velocidad. Estos son considerados como los elementos físicos más efectivos para lograr una reducción real de la velocidad, sin embargo, su instalación y presencia genera tanto externalidades positivas como negativas.

Las ventajas más conocidas de estos dispositivos son:

- Reducción efectiva de la velocidad de circulación.
- Se presenta como la solución que otorga la mayor seguridad para el desplazamiento de peatones dentro de un tramo de vía.
- A excepción del lomo de toro, estos elementos posibilitan el paso de personas con movilidad reducida, sin alterar el nivel o altura de la acera.

Dentro de las desventajas, es posible encontrar:

- Funcionamiento permanente, incluso en horarios donde no se requiere.
- Poco visible cuando no tiene un nivel de mantenimiento apropiado, transformándose así en un elemento altamente peligroso.
- Limita el rápido desplazamiento de vehículos de emergencia.

ASPECTOS NORMATIVOS

La emisión de la normativa complementaria para los resaltos reductores de velocidad ha sido constante durante esta última década. El orden cronológico de las publicaciones es el siguiente:

- Decreto Supremo N° 200/2012 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (5 de noviembre de 2011), reglamenta resaltos reductores de velocidad.
- Resolución Exenta N° 537/2013 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (5 de marzo de 2013), especificaciones de resaltos y esquemas tipo de señalización y demarcación.
- Decreto Supremo N° 202/2014 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (12 de febrero de 2015), incorpora a los cojines en la normativa de resaltos.
- Resolución Exenta N° 1217/2015 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (03 de junio de 2015), modifica resolución 537/2103.

Cada una señala aspectos complementarios entre sí, por lo que la totalidad de ellas está presente en este documento.

SOLICITUD DE INSTALACIÓN

TRAMITACIÓN

La solicitud de instalación debe ser presentada al **Director Regional de Vialidad** para su aprobación por parte del organismo competente (SERVIU, MINVU o Municipalidades).

Dicha presentación debe ir acompañada de:

- 1.- Proyecto de Seguridad Vial de Resalto.
- 2.- Recursos requeridos.
- 3.- Organismo que lo financiará.
- 4.- Plan de mantención en el tiempo y quien lo ejecutará.

La instalación de un resalto en caminos que están bajo la tuición de La Dirección de Vialidad, obedece a la necesidad de reducir la velocidad en zonas con alta presencia de peatones (colegios, travesías, hospitales, etc.). Es por esto, que esta repartición siempre ha materializado este elemento dentro de un proyecto integral de seguridad vial, que busca reducir la velocidad de operación del lugar.

Siguiendo como base que un resalto nunca debe ser proyectado de forma aislada, este debe ir acompañado de un "Proyecto de Seguridad Vial de Resalto", el que debe contar, dependiendo de las características de la zona, con: señalización vertical, señalización horizontal, aceras peatonales, soleras, paraderos de buses, vallas peatonales, iluminación, radar de velocidad, sellos de alta fricción, bandejón central, demarcación con achurado, tachones, etc.

PROYECTO DE SEGURIDAD VIAL DE RESALTO

Prevía a la materialización de un resalto en un camino público, la autoridad solicitante debe presentar un informe técnico a la Dirección Regional de Vialidad, el que como mínimo, debe contener:

- 1.- Presentación de la medida a adoptar
- 2.- Plano de ubicación
- 3.- Diagnóstico
 - 3.1 Flujos vehiculares de la zona
 - 3.2 Velocidad de operación en la zona (calculada de acuerdo al Numeral 6.903.3 Métodos para la Determinación de Velocidades de Operación del MC-V6)
 - 3.3 Información de accidentes (atropellos)
 - 3.4 Consideraciones de seguridad vial
- 4.- Análisis pre y post proyecto
- 5.- Proyecto definitivo
 - 5.1 Planos en planta y alzado
 - 5.2 Especificaciones técnicas
 - 5.3 Cubicación
 - 5.4 Presupuesto
- 6.- Conclusiones finales

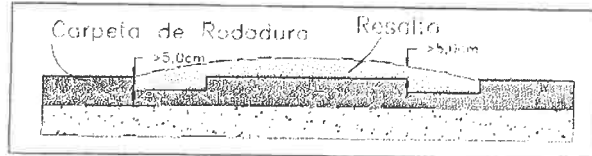
CONDICIONES DE DISEÑO

Se identifican 5 tipos de resaltos reductores de velocidad:

1.- LOMO DE TORO REDONDEADO

Resalto perpendicular al eje de la calzada, construido o instalado a todo el ancho de ésta. Para el paso suave de un vehículo, su superficie debe ser redondeada.

- La altura máxima del elemento debe ser de 7,50 cm, y en ningún caso, menor a 5,00 cm.
- Su extensión longitudinal, debe ser de 3,70 metros o más.
- La instalación de este tipo de elementos, debe considerar la remoción de una porción del pavimento en una profundidad no menor a 5 cm, dentro del área a ocupar por el resalto, de modo de dar una continuidad estructural adecuada entre la calzada y el inicio y término del lomo de toro. Se recomienda materializar lo indicado, solo al inicio y término del elemento (ver la ilustración a la derecha).



- Su forma debe ser parabólica.

2.- LOMO DE TORO PLANO

Resalto perpendicular al eje de la calzada, construido o instalado a todo el ancho de ésta. Su superficie debe ser plana con una cuña o rampa al inicio y al final del elemento, para el paso suave de vehículos.

- La altura del resalto debe ser la misma de la solera, pero no inferior a 5,0 m ni mayor a 7,5 m. Si las soleras tienen una altura mayor a la del lomo de toro, deberán hacerse rebajes a las soleras.
- La extensión longitudinal de su área plana debe ser como mínimo de 4,0 m y máximo 6,0 m. Para la circulación de buses se utilizará solo el resalto de 6,0 m.
- La instalación de este tipo de elementos, debe considerar la remoción de una porción del pavimento en una profundidad no menor a 5 cm, dentro del área a ocupar por el resalto, de modo de dar una continuidad estructural adecuada entre la calzada y el inicio y término del lomo de toro.
- Pendiente de las rampas:
 - En vías planas, serán de 1:20 (V:H).
 - En vías con pendientes de hasta 10%, en el sentido ascendente de la pendiente, la primera rampa debe ser entre 1:15 (V:H) y 1:35 (V:H) y la segunda, entre 1:10 (V:H) y 1:13 (V:H).
 - En vías con pendiente superior al 10%, la instalación de este elemento debe contar con la autorización previa de la Secretaría Regional Ministerial de Transportes y Telecomunicaciones, de la región respectiva.

3.- ACERA CONTINUA

Prolongación de la acera a lo largo de la calzada de un cruce. La altura debe ser coincidente con la acera que se prolonga y el ancho del área plana debe ser acorde al ancho de esta con un mínimo de 2,0 m. Su función es reducir la velocidad de los vehículos y adicionalmente dar continuidad en altura al paso peatonal entre aceras opuestas.

- La altura del resalto debe ser la misma de la solera, coincidente con la acera que se prolonga.
- El ancho debe ser acorde al ancho de la acera que se prolonga, pero no menor a 2,0 m.
- La instalación de este tipo de elementos, debe considerar la remoción de una porción del pavimento en una profundidad no menor a 5 cm, dentro del área a ocupar por el resalto, de modo de dar una continuidad estructural adecuada entre la calzada y el inicio y término del lomo de toro. Se recomienda materializar lo indicado, solo al inicio y término del lomo de toro.
- Pendiente de las rampas:
 - Las rampas deben tener pendientes de 1:12 (V:H) mínimo.
 - En vías con pendientes superiores al 10%, en el sentido ascendente de la pendiente, la primera rampa debe ser entre 1:15 (V:H) y 1:35 (V:H) y la segunda, entre 1:10 (V:H) y 1:13 (V:H)
 - En vías con pendiente superior al 10%, la instalación de este elemento debe contar con la autorización previa de la Secretaría Regional Ministerial de Transportes y Telecomunicaciones, de la región respectiva.

4.- PLATAFORMA

Su función es la de establecer de un área segura y continua para el paso de peatones en plazas, parques, áreas comerciales, cívicas, etc. Pueden instalarse tanto en tramos rectos como en intersecciones.

- Su altura debe estar entre 5,0 cm y 7,5 cm, por otra parte, si las soleras tienen una altura mayor a la del lomo de toro, éstas deberán ser rebajadas hasta alcanzar la altura del lomo de toro de modo de que no se produzcan desniveles en la zona de tránsito peatonal.
- Su extensión longitudinal no debe ser menor a 6,0 m, pudiendo éstas cubrir zonas extensas, como por ejemplo una o más cuadras.
- En el caso de plataformas en intersecciones, la distancia entre el comienzo del área plana y la esquina no debe ser menor a 6,0 m.
- La instalación de este tipo de elementos, debe considerar la remoción de una porción del pavimento en una profundidad no menor a 5 cm, dentro del área a ocupar por el resalto, de modo de dar una continuidad estructural adecuada entre la calzada y el inicio y término del lomo de toro. Para evitar un encarecimiento en su construcción, se recomienda materializar lo indicado, solo al inicio y término del lomo de toro, procurando siempre que la altura a rellenar sea mayor a 5 cm.
- Pendiente de las rampas:
 - Las rampas deben tener pendientes de entre 1:12 (V:H) y 1:20 (V:H) mínimo.

- En vías con pendientes superiores al 10%, en el sentido ascendente de la pendiente, la primera rampa debe ser entre 1:15 (V:H) y 1:35 (V:H) y la segunda, entre 1:10 (V:H) y 1:13 (V:H).
- En vías con pendiente superior al 10%, la instalación de este elemento debe contar con la autorización previa de la Secretaría Regional Ministerial de Transportes y Telecomunicaciones, de la región respectiva.

5.- LOMILLO

Este dispositivo no se debe usar en los caminos bajo tuición de la Dirección de Vialidad.

CONDICIONES DE INSTALACIÓN

De acuerdo a lo señalado en el Decreto Supremo N° 200/2012 del Ministerio de Transportes, se requiere del cumplimiento de al menos uno de los siguientes requisitos alternativos:

- Ocurrencia de, a lo menos un accidente de tránsito anual durante los dos últimos años, de acuerdo con las estadísticas de Carabineros de Chile y en el cual haya contribuido el factor velocidad.
- Que la velocidad de operación en la vía constituya fundamentalmente un factor de riesgo de accidentes; particularmente peatones, ciclistas u otros usuarios vulnerables.
- Que la vía este siendo transitada como vía de paso o que se prevea como impacto de nuevos proyectos; en desmedro del entorno y la seguridad de tránsito en ella.

Además deberá cumplir:

ZONAS URBANAS

Condición 1

A Si la ciudad tiene más de 50.000 habitantes, los resaltos reductores de velocidad sólo se podrán instalar en rutas definidas como **vías locales** según se establece en el Decreto Supremo N° 83/1985 del MINVU. De acuerdo a este último documento, las vías locales corresponden a vías con "capacidades medias o bajas en que se opere a velocidades moderadas y compatibles con las actividades residenciales del entorno y que presentan el mayor grado de accesibilidad a estas actividades". Además, estas rutas **no deben** ser del tipo Autopistas, Autovías, Troncales, Servicio, Colectoras-Distribuidoras. En consecuencia, las vías locales serían aquellos caminos vecinales de bajo tránsito.

B Si la ciudad tiene menos de 50.000 habitantes: los resaltos se pueden instalar en cualquier tipo de vía dentro de esta ciudad.

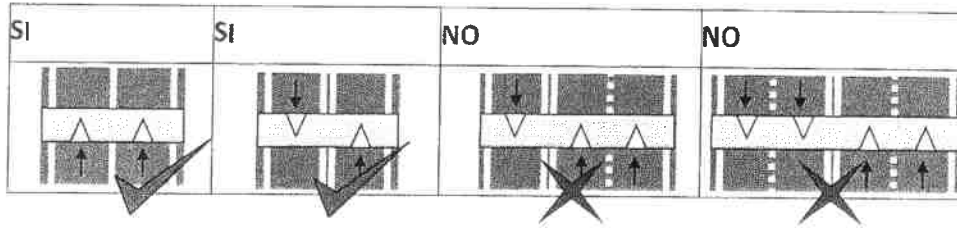
Condición 2

	Condición por Población	Condición por Tránsito	Condición por Operatividad (Solo se debe cumplir uno)
Lomos de Toro Redondeados	Ver Condición 1	Tránsito de más de 3.860 kg<25%*	Un accidente anual asociado a la velocidad en los últimos dos años. Que la $V_{Operación} + 10 \text{ km/h} > V_{Proyecto}$ Cuando el camino este siendo transitado como vía de paso o se prevea como impacto de nuevos proyectos.
Lomos de Toro Planos		Tránsito de más de 3.860 kg<2%*	
Aceras Continuas			Un accidente anual asociado a la velocidad en los últimos dos años. Que la $V_{Operación} + 10 \text{ km/h} > V_{Proyecto}$ Cuando el camino este siendo transitado como vía de paso o se prevea como impacto de nuevos proyectos. Reforzar el carácter local con respecto a la vía que empalma. Cuando sea necesario privilegiar la circulación peatonal.
Plataformas			
Lomillos	No utilizar en caminos bajo la tuición de la Dirección de Vialidad		

*Del tránsito total medido

Condición 3

De acuerdo a lo señalado en el Art. N° 3 del Decreto Supremo N° 200/2012 del Ministerio de Transportes, los resaltos reductores de velocidad, no pueden instalarse en calzadas con más de dos pistas de circulación, independientes de su dirección.



Condiciones de Uso según Calzada

En casos muy justificados, una excepción a lo descrito, sería la existencia de dos pistas por sentido separadas por una mediana de al menos 1,5 metros para facilitar el cruce de peatones en dos fases.

ZONAS RURALES

Para determinar la necesidad de instalar resaltos reductores de velocidad en los caminos que están bajo tuición de la Dirección de Vialidad, se deberá cumplir, necesariamente, con las condiciones presentadas en este capítulo.

El análisis realizado, junto con los datos obtenidos en terreno y la evaluación de las condiciones de transitabilidad deberán conformar un estudio integral que será presentado y validado por la Dirección Regional de Vialidad respectiva.

Condición 1

Caminos con velocidades de operación¹ menor o igual a 70 km/h.

En este sentido, se debe desarrollar un escalamiento de velocidad con sus respectivas distancias, esto es por ejemplo, disponer señales de velocidad máxima de 70 km/h, para luego instalar una de 50 km/h y finalmente otra señal de 30 km/h. Para la distribución longitudinal de las señales es necesario tener en cuenta lo señalado en la Tabla 6.302.306.A del MC-V6, "Distancia Mínima de Señales".

Condición 2

Se podrá proyectar resaltos reductores de velocidad en caminos del tipo local y/o desarrollo, de acuerdo a la clasificación funcional de caminos definida en el volumen 3 del Manual de Carreteras.

Excepcionalmente, bajo criterios bien formulados, podrían instalarse este tipo de elementos en caminos del tipo colector.

Condición 3

El camino debe estar pavimentado.

¹ Calculada de acuerdo a lo definido en el Tópico 3.102.4 del Volumen 3 del Manual de Carreteras

Condición Especial

En casos muy particulares, pueden instalarse reductores de velocidad en caminos con dos pistas por sentido (ver condición 3 de Zonas Urbanas). Una de las características adicionales que deben cumplir este tipo de configuración, es que este debe disponer de una mediana con un ancho mayor a 1,5 metros, de modo de permitir el cruce seguro de peatones en dos fases. Adicionalmente, se debe verificar que la zona de tránsito de peatones dispuesta en la mediana sea suficiente para albergar al flujo de peatones en horas punta.

CONDICIONES DE EMPLAZAMIENTO

LOMOS DE TORO (REDONDEADOS Y PLANOS)

Estos elementos se deben disponer sólo en aquellos sectores permitidos por la normativa vigente y de acuerdo a las recomendaciones emanadas en este documento.

- a) A **no menos de 30 m** de un cruce cebra o de un cruce peatonal semaforizado, salvo en los lomos de toro planos.
- b) A **no menos de 25 m** de una línea de ferrocarril.
- c) A **no menos de 25 m** de cualquier parte de una estructura que esté bajo o sobre la calzada, como pasarelas, pórticos, pasos sobre nivel, túneles, pasos bajo nivel, u otras.
- d) En vías con pendientes sobre 10%, a **no menos de 25 m**, de la cima y a una distancia **no mayor a 70 m**, de otro resalto ubicado en la vía con pendiente.
- e) La distancia a intersecciones, medida desde el borde del lomo de toro más próximo al cruce hasta la línea de detención demarcada o imaginaria determinada por la prolongación de la solera, debe ser **mayor a 25 m**.
- f) No deben interferir con accesos vehiculares ni servicios públicos, tales como: sumideros, cámaras de inspección, espiras, paradas de buses, u otros.
- g) Cuando existan curvas, la distancia en el sentido único del tránsito desde el punto de fin de la curva al borde más cercano del lomo de toro, deberá medir **a lo menos 70 m**. En vías de un sentido único de tránsito, el último lomo de toro en un tramo recto, no deberá ubicarse más allá del punto de inicio de la próxima curva.

Los lomos de toro, deberán instalarse preferentemente en serie, con un mínimo de dos. La distancia entre ellos, medida entre sus bordes más cercanos, no deberá ser **menor a 50 m** ni **mayor a 150 m**.

De manera especial, se establece que en cuanto a la instalación de resaltos, este debe estar a **no más de 5 m** de una luminaria pública, medidos desde el borde del lomo de toro, o de lo contrario, deberá proyectarse iluminación.

ACERAS CONTINUAS Y PLATAFORMAS

Estos elementos se deben disponer sólo en aquellos sectores permitidos por la normativa vigente y de acuerdo a las recomendaciones emanadas en este instructivo.

- a) A **no menos de 25 m** de una línea de ferrocarril.
- b) A **no menos de 25 m** de cualquier parte de una estructura que esté bajo o sobre la calzada, tales como pasarelas, pórticos, pasos sobre nivel, túneles, pasos bajo nivel, u otras.
- c) En vías con pendientes sobre 10%, a **no menos de 25 m** de la cima.
- d) A **no más de 5 m**, de una luminaria pública, medidos desde el borde de la acera continua o de la plataforma, según sea el caso, más próximo a ella. En caso contrario, deberá proveerse iluminación.
- e) No debe interferir con accesos vehiculares ni servicios públicos, tales como: sumideros, cámaras de inspección, espiras, paradas de buses u otros.





- f) **Cuando existan curvas**, la distancia en el sentido único del tránsito desde el punto de fin de la curva al borde más cercano de la acera continua o plataforma, deberá medir a *lo menos, 70 m*. La última acera continua o plataforma en el tramo recto, no deberá ubicarse más allá del punto de inicio de una curva.

La ubicación de las aceras continuas y plataformas, deberá considerar el impacto del flujo vehicular que vira y la fluidez del tránsito, a menos que exista una clara intención de privilegiar el desplazamiento peatonal por sobre el vehicular lo cual debe ser verificado en un estudio de ingeniería.

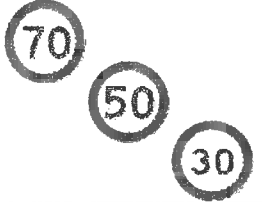



CONDICIONES DE SEGURIDAD VIAL

SEÑALIZACIÓN VERTICAL

En general, la totalidad de las señales a instalar, deberán ser diseñadas de acuerdo a la velocidad máxima de proyecto del camino de acuerdo a lo establecido en la Sección 6.302 del Volumen 6 del Manual de Carreteras y su especificación, debe corresponder a la Sección 5.702 Señalización Vertical del Volumen 5 del Manual de Carreteras.

DESCRIPCIÓN	SEÑAL	CRITERIO DE INSTALACIÓN
PG-8b Ubicación Resaltos		<ul style="list-style-type: none"> - Se instala en el punto preciso donde se encuentra cada uno de los resaltos. - Para el primer resalto, se debe instalar a ambos lados de la calzada.
PG-8a Resalto		<ul style="list-style-type: none"> - Se instala a 30 metros antes del borde más cercano del primer resalto según el sentido de tránsito. - Solo en el caso de Lomos de Toro, esta distancia podría reducirse a un mínimo de 25 metros cuando exista flujo vehicular que vira hacia la vía donde se emplaza el lomo. - Se debe reiterar esta señal a 200 metros del primer resalto según sentido de tránsito, la que debe incluir una placa que indique "A 200 m".
PG-9 Resalto Sucesivos		<ul style="list-style-type: none"> - Se instala en reemplazo de la señal PG-8a cuando exista más de dos resaltos. - A 35 metros antes del borde más cercano del resalto según el sentido de tránsito.
PO-8 Proximidad Paso Cebra		<ul style="list-style-type: none"> - Está condicionada solo para lomos de toro planos coincidentes con un paso cebra y deberá instalarse en ambos costados, entre la línea de detención y la senda peatonal reemplazando la señal PG-8b. - Se debe complementar con una flecha inclinada y dirigida hacia el paso peatonal, salvo que se encuentren instaladas balizas peatonales. - Se debe instalar a ambos lados de la calzada.

PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN DE RESALTOS

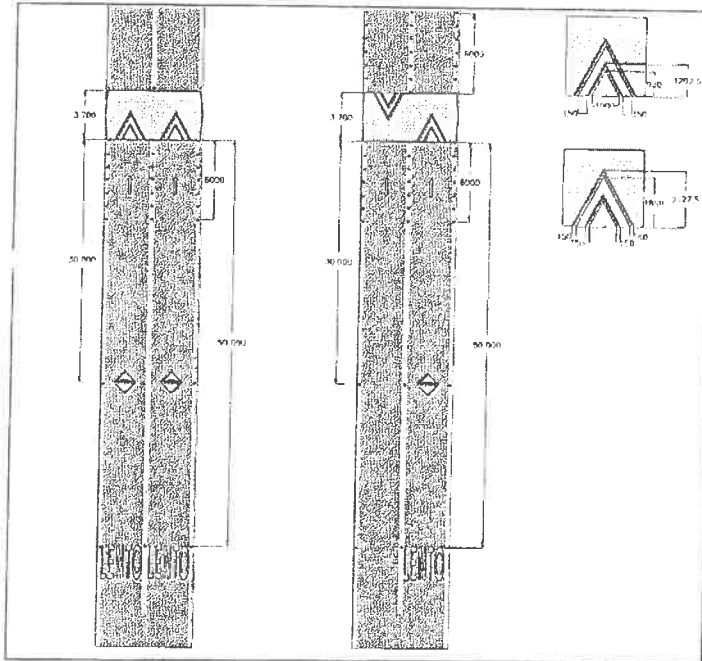
DESCRIPCIÓN	SEÑAL	CRITERIO DE INSTALACIÓN
RR-1 Velocidad Máxima		<ul style="list-style-type: none"> - Las velocidades máximas permitidas deberán reducirse gradualmente (c/20 km/h) antes del resalto reductor de velocidad, mediante la respectiva señalización. - En definitiva, la señal de 30 km/h debe ser instalada a 90 metros del resalto más cercano según sentido de tránsito y a ambos lados de la calzada.
RPO-3 No Adelantar		<ul style="list-style-type: none"> - Debe ser instalada previa a la zona de resaltos a ambos lados de la calzada. - Debe ser coincidente con el inicio de la demarcación del tipo continua.
RR-9 Fin Prohibición o Restricción		<ul style="list-style-type: none"> - Debe ser instalada posterior a la zona de resaltos. - Debe ser coincidente con el inicio de la demarcación del tipo segmentada.
RR-1 Velocidad Máxima		<ul style="list-style-type: none"> - Debe ser instalada posterior al último resalto, con el fin de liberar la velocidad de la zona. - La velocidad máxima a señalar, debe ser compatible con la velocidad límite legal del camino.

SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

En general, para la demarcación total de resaltos es utilizada pintura termoplástica. Sin embargo, es recomendable el empleo del tipo Plástico Multicomponentes de Aplicación en Frío y su especificación, debe corresponder a la Sección 5.704 Demarcación Convencional del Volumen 5 del Manual de Carreteras.

Lomos de Toro Redondeado

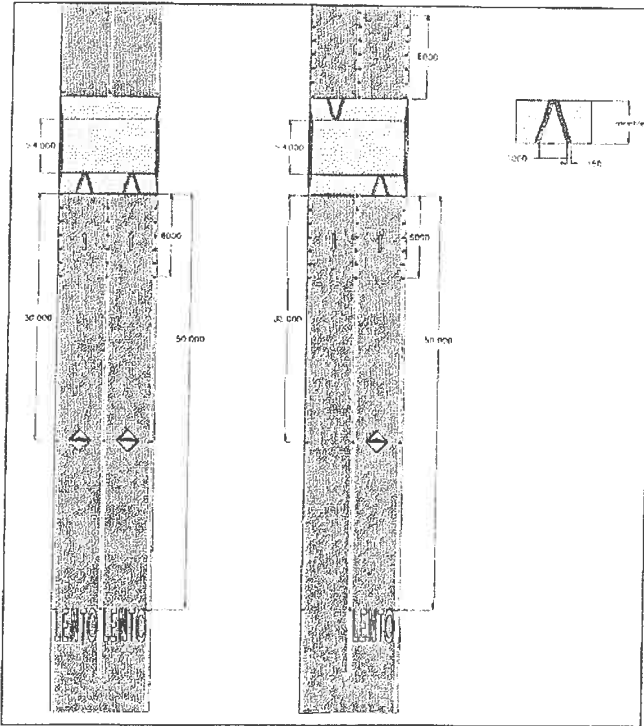
- Se debe disponer un triángulo isósceles de color blanco enfrentado la circulación de cada pista.
- La base del triángulo debe ser de 1,0 metro y su altura debe ser de 0,93 metros.
- Los lados iguales de cada triángulo, deben ir acompañados de dos franjas de color amarillo de 0,35 metros de ancho separadas a 0,15 metros del triángulo de color blanco. Posteriormente, a 0,15 metros de la franja de color amarillo, se debe pintar la totalidad del lomo de toro con el mismo color.
- Deben ser precedidos de una línea de eje continua doble con tachas rojas (cada 1 metro) y, a ambos costados de la calzada, de líneas longitudinales amarillas de 15 cm. de ancho complementadas con tachas amarillas (cada 1 metro). La longitud de cada una de estas líneas debe ser de 6 metros como mínimo.
- Debe demarcarse la leyenda LENTO² en cada pista de circulación que enfrente el resalto con una anticipación de 50 metros.
- Una descripción más detallada de la demarcación de este dispositivo se observa en la siguiente ilustración.



² Sus dimensiones deben corresponder a lo indicado en el Capítulo 3 del Manual de Señalización de Tránsito.

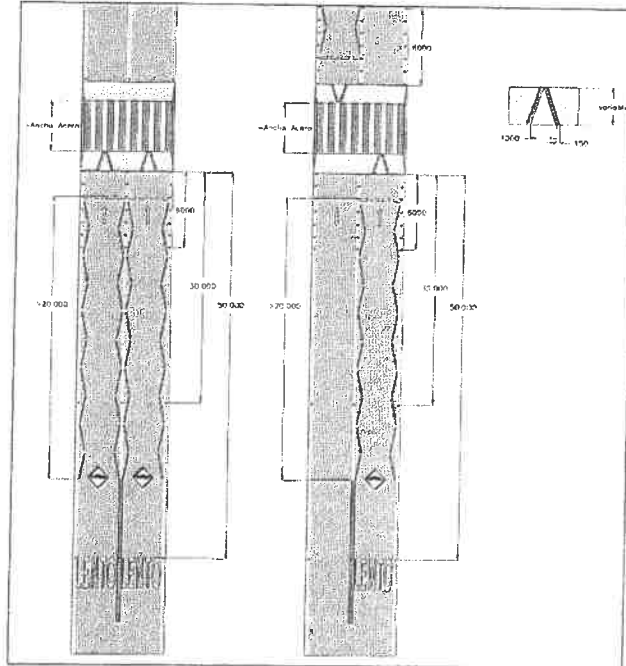
Lomo de Toro Plano

- Se debe disponer un triángulo isósceles de color blanco enfrentado la circulación de cada pista.
- La base del triángulo debe ser de 1,0 metro y su altura no deberá sobrepasar la línea que determina el fin de la pendiente. Posteriormente, a 0,15 metros del triángulo de color blanco, se debe pintar la totalidad del lomo de toro con demarcación amarilla.
- Deben ser precedidos de una línea de eje continua doble con tachas rojas (cada 1 metro) y, a ambos costados de la calzada, de líneas longitudinales amarillas de 10 cm. de ancho complementadas con tachas amarillas (cada 1 metro). La longitud de cada una de estas líneas debe ser de 6 metros.
- En el caso de lomos de toro planos con paso cebra, en estos deben proveerse las demarcaciones indicadas en el Manual de Señalización de Tránsito para estas facilidades peatonales, no requiriéndose las demarcaciones referidas en este documento a excepción de los triángulos.
- Debe demarcarse la leyenda LENTO en cada pista de circulación que enfrente el resalto con una anticipación no inferior a 30 metros.
- Una descripción más detallada de la demarcación de este dispositivo se observa en la siguiente ilustración.



Acera Continua

- Se debe disponer un triángulo isósceles de color blanco enfrentado la circulación de cada pista.
- La **base** del triángulo debe ser de **1,0 metro** y su **altura** no deberá sobrepasar la línea que determina el fin de la pendiente. Posteriormente, a **0,15 metros** del triángulo de color blanco, se debe pintar la totalidad del plano inclinado del lomo de toro con demarcación amarilla.
- Se deberá conformar la demarcación del tipo paso de cebra a los largo de toda la superficie plana del resalto.
- Debe demarcarse la leyenda **LENTO** en cada pista de circulación que enfrente el resalto con una anticipación no inferior a **30 metros**.
- Estos tipos de resalto, deben ir precedidos de un lomo de toro redondeado para el caso de caminos con una sola dirección y de un lomo de toro redondeado antes de la acera continua y uno después de la misma acera continua para el caso de caminos de dos direcciones..
- Una descripción más detallada de la demarcación de este dispositivo se observa en la siguiente ilustración.



Plataforma

- Se debe disponer un triángulo isósceles de color blanco enfrente la circulación de cada pista.
- La **base** del triángulo debe ser de **1,0 metro** y su **altura** no deberá sobrepasar la línea que determina el fin de la pendiente. Posteriormente, a **0,15 metros** del triángulo de color blanco, se debe pintar la sección inclinada del lomo de toro con demarcación amarilla.
- Debe demarcarse la leyenda **LENTO** en cada pista de circulación que enfrente el resalto con una anticipación no inferior a **30 metros**.

CONSIDERACIONES ESPECIALES

Alternativamente, si en la instalación de cualquiera de estos dispositivos se producen dudas acerca de su efectividad en reducción de la velocidad, se deberá considerar la instalación de los siguientes elementos:

- 4 tachas del tipo luminosas tipo LED a lo largo de la corona o borde del lomo de toro redondeado o 4 en cada uno de los bordes planos (inicio y término del resalto) para el caso de los lomos de toro plano, aceras continuas y plataformas.
- Sello de alta fricción en al menos **30 metros**, inmediatamente antes de llegar al borde del resalto.
- Franjas Transversales con demarcación del tipo estructurada.
- Cualquier otro elemento que cumpla con los objetivos planteados.

Una condición especial a considerar es que un lomo de toro (redondeado o plano) debe ser emplazado incluso en las bermas, para que no sea esquivado por los usuarios motorizados. Dicha situación debe considerar el saneamiento longitudinal respectivo.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Aceras: Parte de una vía destinada al uso de peatones (Ley de Tránsito).

Bandejón Central: Área destinada a separar dos calzadas.

Berma: Faja lateral, pavimentada o no, adyacente a la calzada de un camino.

Calzada: Parte de una vía destinada al uso de vehículos y animales (Ley de Tránsito).

Paso de Peatones: Senda de seguridad formada por la prolongación imaginaria o demarcada de las aceras o cualquier otra zona demarcada para este objetivo (Ley de Tránsito).

Radar de Velocidad: Dispositivo que le indica al usuario motorizado su velocidad instantánea.

Resaltos: Elementos colocados en la vía con el objeto de obligar a una baja velocidad de desplazamiento al cruzar zonas de restricción. Los tipos de resaltos, son:

- **Lomo de Toro Redondeado.** Resalto perpendicular al eje de la calzada, construido o instalado en todo el ancho de ésta.
- **Lomo de Toro plano.** Resalto perpendicular al eje de la calzada, construido o instalado en todo el ancho de ésta.
- **Acera Continua.** Prolongación de la acera a lo largo de la calzada de un cruce.
- **Plataforma.** Elevación a nivel de las soleras de un tramo de calzada de a lo menos 6,0 m de largo o, del área de una intersección extendiéndose hacia las vías que la componen.

Travesías: Es un tramo de camino rural que presenta características semi-urbanas, pues atraviesa un sector de edificaciones aledañas a la vía que presenta una circulación significativa de peatones, ciclistas o vehículos motorizados.

Velocidad de Operación: Corresponde a la indicada en los Numerales 3.102.403 y 3.102.404 del MC-V3, definida como la velocidad del percentil 85%.

Velocidad Límite Legal Señalizada: Corresponde a la señal vertical reglamentaria, instalada en un camino o carretera, que indica al conductor la velocidad máxima permitida para circular.


JAIME CAMPOS CANESSA
Ingeniero Civil
Jefe Depto. de Seguridad Vial