

**Publicado en “Revista de Responsabilidad y Seguros” N° 4 – Montevideo, noviembre de 1999**

**Carlos Tabasso Cammi**

# **LOS REDUCTORES DE VELOCIDAD COACTIVOS**

**Familia de peligrosos dispositivos de seguridad vial**

## **SUMARIO**

- 1 - Introducción a una paradoja que no es tal**
- 2 - El denominador común: la coactividad absoluta**
- 3 - El silencio técnico y normativo**
- 4 - El resalto**
  - 4.1 - Los porqués del éxito**
  - 4.2 - Terminología y semántica**
  - 4.3 - Concepto y función**
- 5 - El badén**
  - 5.1 - Terminología y semántica**
  - 5.2 - Concepto y función**
- 6 - El sonorizador y los pavimentos táctiles**
  - 6.1 - Terminología y semántica**
  - 6.2 - Concepto y función**
- 7 - Otros dispositivos basados en la modificación estructural del pavimento**
- 8 - Curvas reductoras y restrictores de ancho**
- 9 - Riesgos y excepcionalidad de los dispositivos**
- 10 - Normas técnicas comunes de los reductores de velocidad**
- 11 - Los reductores coactivos a la luz de los principios fundamentales del Derecho Vial**
- 12 - Responsabilidad del Estado por los reductores de velocidad**
- 13 - Hipótesis de configuración de la responsabilidad**
  - 13.1 - Omisión de demostración previa de la necesidad del dispositivo y comprobación posterior de sus efectos reales**
  - 13.2 - Responsabilidad por mal cálculo o mal proyecto**
  - 13.3 - Responsabilidad por falta de señalización eficaz**
- 14 - Conclusiones**

\* No siendo posible por razones de espacio incluir en esta publicación los documentos técnicos citados, el autor los remitirá a quien los solicite al E-Mail: [inforvia@adinet.com.uy](mailto:inforvia@adinet.com.uy)

## 1 - Introducción a una paradoja que no es tal

Calificar a un dispositivo *de seguridad* como *peligroso* parecería una antinomia lógica, pues los términos designan conceptos antitéticos e irreconciliables.

No obstante, el planteo del problema como paradoja es el mejor recurso didáctico para significar que **el empleo irracional de ciertos medios técnicos destinados a neutralizar o minimizar los riesgos viales puede, en definitiva, aumentarlos, agravarlos o constituirse ellos mismos en causa independiente de incidente;** en el lenguaje popular se diría: *“volverse el remedio peor que la enfermedad”*.

En materia vial tales situaciones son bastante frecuentes, p. ej., la concentración indiscriminada de señales –por definición destinadas a asegurar el tránsito- termina por saturar la percepción de los conductores induciéndoles al comportamiento equívoco y vacilante o a la ignorancia deliberada de las mismas. La erección de pasos-cebra demasiado próximos a intersecciones semaforizadas es directa causante de atropellamientos, pues, mientras los peatones para cruzar se atienen a este dispositivo, los automovilistas actúan conforme a la orden semafórica, lo cual desemboca en siniestros que no ocurrirían si el paso de ambas categorías se regulara por un único mecanismo. En otras palabras, **la irracionalidad puede contraproducir multiplicando el riesgo que, opuestamente, se trata de neutralizar.**

Los reductores de velocidad coactivos –en especial el **resalto** y el **badén**– son los ingenios viales mas peligrosos pues, si no son empleados con extrema cautela, en situaciones que los justifiquen rigurosamente y bajo condiciones técnicas estrictas, se transforman en trampas que, en lugar de evitar los siniestros, los provocan, sin perjuicio de su indeseable impacto negativo sobre la movilidad de la corriente.

También constituye otra paradoja que sean muy pocas las legislaciones viales que contienen previsiones expresas sobre dichos dispositivos y, menos, las que establecen los requisitos de la instalación y las reglas de conducta que debe asumir el usuario ante ellos.

Dicha anomia explica los abusos y los verdaderos cuasi-atentados que perpetran las propias autoridades, cuyo paradigma es la erección de resaltos en bocas de curvas cubiertas, elevarlos a alturas inverosímiles y, lo peor, dejarlos faltos de señalización lo cual, especialmente en la noche, equivale a poner en acción una máquina de matar (sobre todo a los motociclistas).

## **2 - El denominador común: la coactividad absoluta**

El quid técnico de la clase de dispositivos que se está tratando reside en la **alteración o modificación estructural de la superficie de rodamiento o del trazado geométrico de la calzada.**

La primera técnica consiste en conformar el piso con sinuosidades cóncavas o convexas, cortes, escalones o anfractuosidades con el objeto de provocar saltos, sacudidas y ruidos de mayor o menor intensidad en los vehículos que, necesariamente, pasan por encima.

La otra familia de reductores apela también al procedimiento de modificación de la calzada, pero no alterando su pavimento, sino su **trazado**, v. gr., introduciendo fuertes curvas topográficamente innecesarias, o sus **dimensiones**, como sensibles angostamientos llamados “*restringidores de ancho*”, es decir, se crea una accidentalidad geométrica artificial que obliga a los usuarios a disminuir el ritmo de marcha para recorrerla.

El elemento común radica en que estos aparatos **no requieren la atención deliberada del usuario**, pues funcionan fatalmente en el sentido que el sujeto no puede ignorarlos porque constituyen obstáculos al tránsito generadores de fuertes estímulos sensoriales; por lo que **su coactividad es absoluta** debido a la violenta e inmediata eficacia que se obtiene con la mera instalación. En el caso específico de los resaltos y badenes, el efecto sensorial es secundario, pues **la inobservancia del descenso de velocidad que imponen, es sancionada automáticamente** con una sacudida del vehículo cuya entidad puede llegar a producir avería, descontrol y hasta lesión física al motorista o los pasajeros.

### 3 – El silencio técnico y normativo

Es difícil encontrar la explicación de que estos mecanismos no aparezcan en la literatura técnica clásica, p. ej., sobre ellos nada se dice ni en *“Ingeniería de Carreteras”* de Wright y Paquette, ni en *“Ingeniería de Tránsito”* de Cal y Mayor, obras que, para los ingenieros latinoamericanos, constituyen verdaderas biblias técnicas. Tampoco se registra la denominación en las extensas nóminas de definiciones de las leyes y reglamentaciones viales de numerosos países, ni, por tanto, los conceptos técnicos correspondientes.

Una excepción, bien que relativa, se encuentra en el art. 149.5 del *“Reglamento General de Circulación”* español (Real Decreto N° 13/992) estableciendo que la función de las señales de advertencia P-15, P-15.a y P-15.b de la nomenclatura es indicar: *“Peligro por la proximidad de un **resalto** o **badén** en la vía o pavimento en mal estado”*, con lo que la propia norma reconoce explícitamente el riesgo que supone el empleo de estos dispositivos, si bien no explica en que consisten ni las condiciones de su instalación.

. Otras legislaciones europeas son aún menos explícitas, p. ej., el *“Code de la Route”* de Francia no contiene ninguna disposición alusiva, mientras que el *“Codice della Strada”* italiano en el art. 42.2, al tratar las señales complementarias dice que son aquellas: *“destinadas a evidenciar o volver notorio: (...) **los dispositivos destinados a (...) disminuir la velocidad”***, los cuales, dada la típica función, no pueden ser otra cosa que los arbitrios en cuestión.

La verdadera excepción europea es el *“Règlement Général sur la Police de la Circulation Routière”* de Bélgica que, en el art. 22ter, bajo la denominación *“**dispositivos sobreelevados”***, establece ejemplarmente las reglas de conducta del usuario y la obligación de señalarlos a cargo de la autoridad vial. Complementariamente, el Decreto Real de 17 de setiembre de 1988 dispuso las condiciones fácticas que justifican la instalación y sus requisitos.

En Latinoamérica una excepción –similar a la española– consta en el Anexo I de la Ley de Tránsito argentina N° 24.449 donde, como señal preventiva, se define la P.11 para indicar: *“Perfil Irregular. a) Conformación Física: Figura básica de un rectángulo, simbolizando un **perfil de calzada, visto lateralmen-***

*te, con su superficie visiblemente alterada (elevaciones, depresiones, puntas). Especies de este género son las señales de: (...) 2 - **Badén**: Indica la proximidad de una **depresión en la vía**. 3 - **Resalto o lomada**: Indica la proximidad de una **saliente en el perfil del camino**".* En cambio, los nuevos ordenamientos de México y Venezuela (1996, 1997), no contienen la menor referencia expresa ni implícita.

La ausencia de reglamentación significa **dejar tales elementos librados a la total discrecionalidad de la o las administraciones viales** las cuales, por razones político-organizativas, se superponen, duplican o triplican en diversos niveles -nacional, estadual, municipal, etc- generando así la atomización y dispersión de los criterios los cuales, además, en general son fruto de un absoluto empirismo prescindente de cualquier regla técnica de sustento.

Empero, en el campo técnico y normativo continental se advierte el comienzo de una reacción, sentido en el que Brasil se ha erigido en paradigma regional, pues, habiendo regulado inicialmente el dispositivo mediante Resolución N° 484/74 del Consejo Nacional de Tránsito, ahora lo incorporó expresamente a su nuevo "*Código de Tránsito*" de 1997 prohibiendo el resalto como principio en el párrafo único del art. 94. Ello se reglamentó por Resolución del Consejo Nacional de Tránsito N° 39/98, que dispuso rigurosas pautas técnicas uniformes para justificar su instalación, construcción y señalización. Incluso, decidido a terminar con la peligrosa irracionalidad anterior, por el art. 334 del Código, el legislador brasileño ordenó la inspección y homologación de los resaltos existentes en el país en el plazo de un año, los cuales, de no llenar los requisitos, lisa y llanamente debieron ser eliminados.

Por su parte, si bien la "*Ley de Tránsito*" de Chile N° 18.290 no contiene previsiones específicas, el organismo responsable -CONASET- también ha establecido normas técnicas uniformes y precisas para todo su territorio (1).

## 4 – El resalto

### 4.1 – Los porqués del éxito

En América Latina el resalto apareció silenciosamente -posiblemente en Brasil- hace unos 20 a 30 años, y, desde entonces, como un verdadero contagio, se ha extendido por toda la región.

La razón del éxito debe buscarse en la facilidad de la instalación y en los efectos instantáneos que consigue, pero mas seguramente, el factor decisivo ha sido su bajo costo con relación a otros implementos viales, especialmente el semáforo, lo que ha impulsado una política decididamente favorecedora del resalto, esto es, **se opta por este cuando, en realidad, corresponderían otras medidas técnicas**. Esta preferencia suele traducirse en la asunción de un precio incalculable en incidentes y disfuncionalidad; lamentablemente, en la mayoría de los países no se cuenta con estadísticas oficiales al respecto ni, menos, estudios de ingeniería de tránsito del tipo denominado “*Antes y Después*”, cuyo objeto es comparar la siniestralidad anterior y posterior a la instalación y su tipología específica.

Se adiciona un fenómeno sociológico originado en la percepción popular de la tremenda eficacia del aparato consistente en que, ante la mínima reiteración de accidentes en determinado sitio, el vecindario aledaño se moviliza y reclama inmediatamente la instalación a las autoridades y estas acceden a ella con suma facilidad, no solo por el bajo costo, sino muchas veces por móviles políticos. La consecuencia de esta irresponsable ligereza ha sido una insensata proliferación.

No se llega a advertir que, incluso, la eficacia puede ser pura apariencia, pues: “*En muchos casos los lomos son demasiado cortos y bruscos, por lo que los conductores ante el riesgo de graves daños a los sistemas de suspensión de sus vehículos pueden conducir rápido sobre ellos sin experimentar incomodidad*” (2), Quiere decir que el diseño erróneo produce el efecto exactamente contrario al buscado, o sea que, **en lugar de provocar a la reducción de velocidad, indu-**

**ce al usuario a acelerar**, lo cual constituye otra insólita paradoja, pues el aparato exacerba el peligro que se pretendía mitigar.

Además, la experiencia revela un riesgósimo contra-efecto consistente en **que los peatones tienden a creer, equivocadamente, que se trata de zonas de cruce peatonal protegidas** –como las “cebras”- y, suponiéndose amparados, caminan sobre los dorsos justamente en instantes en que los vehículos se encuentran peligrosamente cerca.

Como forma extrema de abuso, en algunos países se llegaron a instalar resaltos de gran altura, en serie y con una separación ínfima entre barras –principalmente en zonas militares- cuyo efecto, incluso a proyecciones moderadas, se reveló catastrófico.

En cambio, el badén no ha proliferado -por ahora-, lo cual no excluye que en cualquier momento sea “descubierto” y “puesto de moda”, multiplicando así los grandes problemas causados por el exceso de resaltos.

#### 4.2 - Terminología y semántica

El silencio normativo generalizado impone reconstruir tanto la terminología como los conceptos designados, lo cual se trata de hacer seguidamente

Conforme al Diccionario de la Real Academia Española, el verbo *resaltar* significa: “**sobresalir en parte un cuerpo de otro en los edificios u otras cosas**” (acepción N° 3), en tanto que el sustantivo *resalto* tiene dos denotaciones: “**acción y efecto de resaltar**” y “**parte que sobresale de la superficie de una cosa**” (acepciones Nos. 1 y 2).

Por lo tanto, el vocablo **resalto** es semánticamente correcto para denominar al dispositivo estructural del caso, puesto que esencialmente consiste en la sobreelevación transversal del plano vial por encima de su nivel normal con forma de onda, cresta o arruga curva. Igualmente legítimo debe reputarse el empleo de las expresiones genéricas **ondulación transversal** por constituir la descripción de la forma geométrica y la ubicación relativa del implemento, y **reductor de velocidad**, en atención a la función a que se destina.

En Latinoamérica, incluso en los mas elevados escalones técnicos y administrativos, tales expresiones suelen desconocerse, recurriéndose en su lugar a los nombres populares, como: “lomo”, “lomo de burro”, “lomo de toro”, “lombada”, “lomo de seguridad”, “quiebramuelas” o, el brasilerismo “lombada” (extensión de “lombo”, esto es, lomo). En el Derecho Vial brasileño se ha adoptado una solución de compromiso pues, mientras en los textos normativos se emplea genéricamente: *ondulación transversal*, en la señalización vertical se dispuso continuar usando “lombada”, por causa del gran arraigo social del término.

### 4.3 - Concepto y función

El **resalto** es un **dispositivo estructural fijo** consistente en la **sobre elevación transversal del plano vial con perfil de dorso mas o menos curvo**, cuya función es **imponer coactivamente al flujo de tránsito -prescindiendo del acatamiento voluntario de los usuarios- una importante reducción de la velocidad de marcha** pues, debido a su forma y altura, provoca una sacudida o salto de gran intensidad a aquellos vehículos que lo atraviesan a una proyección superior a la máxima compatible señalada.

Puede emplearse singularmente -uno solo- en las proximidades del área que se procura proteger, pero también **en serie**, lo cual es ineludible en las vías de doble mano con el fin de cubrir la zona protegida desde ambos extremos, p. ej., una escuela o un centro comercial. En cambio, es inadmisibile la colocación de dos o mas resaltos seriados uno a continuación del otro con una breve separación entre ellos, pues, en tal caso, producen sobre los vehículos un efecto multiplicador de descontrol y desequilibrio verdaderamente incalculable.

En general, si bien son posibles otras, la finalidad típica es **amparar el cruce de la categoría peatonal** en puntos viales donde, coetáneamente con una alta densidad poblacional, el tránsito rodado desarrolla elevadas velocidades medias como lo son las *travesías*, esto es, los tramos de carretera que atraviesan o penetran en conglomerados urbanos o suburbanos.

## 5 – El badén

### 5.1 - Terminología y semántica

El Diccionario de la Real Academia define como la locución *badén* como: **“cauce enlosado o empedrado que se hace en una carretera para dar paso a un corto caudal de agua”**, lo que no pone en evidencia la naturaleza de elemento de seguridad vial que aquí interesa, si bien define su conformación física.

La ingeniería adoptó el término por extensión para designar el dispositivo de seguridad que se analiza, el cual ha sido recogido por los ordenamientos viales, según lo ejemplifican los respectivos Anexos del “*Reglamento General de Circulación*” español y de la “*Ley de Tránsito*” argentina antes citados.

### 5.2 - Concepto y función

El **badén** es, desde el punto de vista físico-constructivo, el opuesto del resalto, es decir, un **dispositivo estructural fijo** consistente en la modificación del pavimento de la calzada con forma de **depresión o concavidad ubicada transversalmente** con relación al aje de la vía; gráficamente puede definirse como una zanja o trinchera interpuesta al paso de los automotores.

La función es la misma del resalto: **inducir coactivamente una importante reducción de la velocidad del flujo vehicular** en puntos de alta conflictividad y, en especial, disminuir el riesgo a que están expuestas algunas categorías usuariales vulnerables.

Puede verse que la elección entre badén y resalto depende bastante de la preferencia subjetiva de los técnicos o, en su caso, de los costos de uno y otro, puesto que los efectos prácticos son los mismos.

## 6 – El sonorizador y los pavimentos táctiles

### 6.1 – Terminología y semántica

Conforme se verá a continuación, en la tercera especie del género de los reductores de velocidad adquiere gran significación de seguridad la producción de ruidos y vibraciones y movimientos oscilantes en el vehículo que transita sobre el dispositivo, lo cual justifica que se le denomine **sonorizador, banda vibratoria o banda rugosa**, popularmente llamado: “despertador”, “ola” y “montaña rusa”. Por las mismas razones podrían denominarse también **micro-resaltos seriados** en atención a su estructuración físico-constructiva.

## 6.2 - Concepto y función

Esta clase de reductor también apela a la técnica **de modificación estructural del plano de rodamiento de la calzada**, conformándola como sobre-elevaciones o dorsos curvos, por lo que, exteriormente parecen resaltos, pero se diferencian de estos en tres aspectos fundamentales: **su baja altura con respecto a aquel, su instalación necesariamente en serie, y, la escasa separación entre las barras o reglas** -lo que constituye un presupuesto inherente al dispositivo- con el fin de causar en los vehículos que los atraviesan una sucesión de moderadas sacudidas productoras de ruidos y vibraciones por un lapso de tiempo mas o menos prolongado.

Su real función es obrar como fuerte **señal táctil, cinestésica y acústica de advertencia para prevenir al conductor que está ingresando a un ámbito de riesgo vial muy elevado** lo cual, desde el punto de vista conceptual, los ubica en el género del **señalamiento preventivo**.

Su efecto es mas psicológico que físico ya que, por su misma conformación, no pueden originar ni descontrol ni avería de las unidades que los transitan, por lo cual, si bien se colocan para inducir una sustancial reducción de velocidad, **estrictamente no son coactivos** pues, en definitiva, la disminución efectiva depende del acatamiento del usuario ya que muy difícilmente pueden llegar a causar un incidente.

Debe observarse que, con respecto a las señales ordinarias, sean verticales, horizontales o luminosas, presentan la enorme ventaja de **hacerse evidentes aún cuando el sujeto se encuentre totalmente desatento**, por lo que son

ideales para anunciar puntos o zonas de muy alta peligrosidad, v. gr., pasos ferroviarios a nivel, cruces de gran fluencia peatonal, estaciones de peaje, áreas militares, etc.

Pese a su casi absoluta inocuidad respecto a la producción de accidentes, es imprescindible la reglamentación técnica y jurídica adecuada de estos ingenios con el fin de evitar que, por ignorancia o abuso de la entidad que dispone su instalación, **degeneren en genuinos e inconcebibles resaltos seriados**, los cuales, lejos de un aparato de seguridad, equivalen a una trampa mortal.

### **7- Otros dispositivos basados en la modificación estructural de los pavimentos**

Por su gran eficacia derivada de no requerir la atención del usuario, la ingeniería ha recurrido a la modificación estructural del piso de la vía para fines de seguridad diferentes a la reducción de velocidad.

Un ejemplo son los **bordes alertadores**, consistentes en líneas estructurales realzadas del pavimento con forma dentada que marcan el límite de separación de la banquina (berma, acotamiento o arcén) con la calzada, cuya función, también mediante sonido y vibración, es anunciar al motorista que se está saliendo de pista.

Lo mismo se logra –aunque es mas costoso– mediante sonorizadores ubicados en dichas zonas denominados **áreas sonoras** y **franjas sonoras**, las cuales son utilizadas especialmente en las curvas muy pronunciadas donde el peligro de despiste es mayor, sobre todo en la oscuridad nocturna.

También se emplean los llamados **pavimentos táctiles**, consistentes en dar a estos una textura diferente a la común para hacer ostensibles ciertas zonas especiales, p. ej., los cruces para ciegos.

Finalmente, deben mencionarse los **botones** o **tachas** y los **tachones**: definidos técnicamente como “*marca consistente en un objeto no flexible agregado al pavimento y que se proyecta sobre su superficie*” (3). La función de estos elementos, pese a ser salientes del plano vial, es fundamentalmente la señalización visual dado que sus superficies son invariablemente retrorreflectantes, empleándo-

se p. ej. para distinguir los ejes de calzada, las zonas de cruce peatonal, la proximidad de pasos ferroviarios, etc.

## 8 – Curvas reductoras y restrictores de ancho

Las curvas reductoras de velocidad se caracterizan por ser **artificiales**, es decir que no las impone la topografía ni la disponibilidad de terreno, sino que **se introducen deliberadamente en el diseño del trazado para coaccionar al usuario a rebajar la velocidad**, ya por la dificultad operativa que le acarrea el recorrido, como para evitarse sufrir el efecto de una fuerza centrífuga intensa. Por lo mismo, para imponer una reducción significativa, los radios de curvatura elegidos son sumamente cortos, de manera que los arcos sean muy “*cerrados*”, derivando de esto el considerable riesgo implícito en el recurso. Con el objeto de multiplicar la drasticidad se emplazan **dobles y triples curvas consecutivas** (“chicanas”), arbitrio al que cabe calificar como verdaderamente *extremo* debido a los delicados problemas de seguridad y movilidad que genera.

Los restrictores de ancho consisten en **angostamientos deliberados de la calzada** que, si bien se utilizan especialmente para impedir el acceso de vehículos pesados a determinadas áreas, simultáneamente funcionan como reductores pues, al disminuirse el espacio de circulación, el automovilista debe realinearse en la corriente y moderar la velocidad para pasar a través de ellos.

Echa de verse que ambos ingenios **quiebran abruptamente la uniformidad de la vía de tránsito, generando así súbitas condiciones de riesgo**. Ello justifica la exigencia de una clara y precisa señalización preventiva colocada a distancia apropiada y visible bajo cualquier circunstancia instalada en el lugar mismo del dispositivo y en su zona aledaña pues, de lo contrario, estos se transforman en causa de graves siniestros.

## 9 – Riesgos y excepcionalidad de los dispositivos

Cualquiera sea su especie, es evidente que los reductores constituyen **auténticos obstáculos fijos interpuestos en la directriz del flujo**, o sea, ele-

mentos objetivamente perturbadores que, cualquiera sea el caso, al alterar inevitablemente las condiciones de marcha del tránsito, generan condiciones de riesgo.

Ello significa –y aquí reside lo paradójico- que **se apela a un recurso generador de anormalidad y peligro vial para establecer condiciones de seguridad**, por lo que su drasticidad reconoce parangón solamente en las barreras de los cruces ferroviarios.

El resalto, debido a su forma, relativamente al vehículo que se le aproxima, constituye un plano inclinado ascendente, lo cual lo hace operar como una rampa de lanzamiento que, como tal, proyectará a aquel a una altura proporcional a la velocidad, a la extensión y al valor del ángulo los cuales, por lo tanto, asumen una significación crítica. La experiencia ha demostrado que la caída que sucede al literal vuelo puede tener efectos muy serios, incluso mortales, sobre los ocupantes del rodado por el *latigazo cervical* resultante del violentísimo movimiento de la cabeza proyectada primero hacia abajo y luego hacia atrás por el impacto contra el suelo, lo que vuelve comunes las lesiones linguales y dentarias que han dado origen a la designación popular “*quiebramuelas*”.

Desde el punto de vista de la funcionalidad vial, los efectos negativos del aparato son paralelos: “*un incorrecto diseño, ubicación y construcción (...) puede generar impactos nocivos, como reasignación de flujos no deseados, demoras excesivas y migración de accidentes*” (4 ). No solo puede en los hechos cuasi-paralizar determinadas vías singulares, sino, colapsar grandes zonas por el efecto radial sobre las transversales lo cual, externamente, convierte el tránsito motorizado en un calvario, al tiempo que, subrepticamente, se incrementa el riesgo a niveles insospechados, especialmente para los usuarios pretendidamente tutelados.

El badén, en cambio, determina el “*clavado*” del tren delantero en la concavidad del piso, con lo que ocasiona una violentísima deceleración que proyecta por inercia los cuerpos de los ocupantes hacia adelante, generando igual peligro de rotura del eje, descontrol, latigazo cervical, lesiones bucales e impacto contra el tablero o el techo de la unidad.

Por otra parte, el fuerte golpe producido por cualquiera de los dos dispositivos, causa al conductor un considerable shock nervioso que, en la medida que le afecte reaccionalmente, aumenta las probabilidades de pérdida de control de la máquina.

Como es de suponerse, la categoría usuaria más amenazada por estos aparatos son los motociclistas, para quienes las consecuencias resultan exponencialmente peores por la falta de cualquier defensa física del cuerpo.

Los sonorizadores, en cambio, por sus mismas características no puede suscitar tales riesgos, dado que no son sino una modalidad particular – acentuada– del pavimento táctil.

Las curvas reductoras encierran el peligro objetivo de que el conductor que circula a una proyección inapropiada para su geometría –técnicamente: “*velocidad crítica*”– fatalmente saldrá de pista, derrapará, volcará o cortará el eje vial ingresando a la mano contraria en curso de colisión frontal con su flujo.

Finalmente, los restrictores de ancho, debido a su conformación, implican que el automovilista que no los ve asciende a la acera amenazando a los peatones o, por “*morder*” el cordón, se desequilibra y vuelca o derrapa quedando interpuesto ante los que le siguen.

## **10 – Normas técnicas comunes de los reductores de velocidad**

Debido a los peligros, inconvenientes operativos y de movilidad que suscitan, especialmente el resalto, el badén y las curvas reductoras, deben considerarse como **recursos extremos**, es decir, admisibles bajo la condición previa, estricta e inexcusable de comprobarse empíricamente la insuficiencia de otras medidas de ingeniería o cuando las condiciones de inseguridad de un cierto punto son particularmente delicadas, por lo que podría decirse que son **residuales**.

Ello explica que, refiriéndose particularmente a los resaltos, el párrafo único del art. 94 del “*Código de Tránsito*” del Brasil disponga como principio general: “***Está prohibida la utilización de las ondulaciones transversales y de sonorizadores como reductores de velocidad...***”, si bien a continuación

introduce la excepción: “... **salvo en casos especiales definidos por el órgano o entidad competente, según las pautas y criterios establecidos por el CONTRAN**”. Véase que se limita el uso a “casos especiales”, los cuales deben ser determinados: “...**después del estudio de otras alternativas de ingeniería de tránsito, cuando estas posibilidades se mostraran ineficaces para la reducción de velocidad y los accidentes**”, (art. 1), lo que exhibe el carácter *extremo y residual*. Conforme a estos criterios, el CONTRAN, en la Resolución citada dispuso una normativa técnica uniforme para todo Brasil que comprende: la obligatoriedad de realizar estudios previos a la instalación para determinar su necesidad y posteriores a ella para comprobar su efecto, la lista taxativa de pavimentos, el límite de reducción de velocidad pretendida, largo, ancho, alto, ángulo y separación entre barras y señalización del elemento (horizontal y vertical). No obstante, debe acotarse que, malgrado el cuidado puesto en estos aspectos, el ordenamiento brasileño omitió enunciar normas de comportamiento vial que debería cumplir el usuario en estos casos (de lo cual, por otra parte, el único ejemplo en el Derecho Comparado es el sistema belga).

En la misma línea restrictiva, el CONASET de Chile estableció que: “*deben ubicarse en vías de no mas de dos pistas –carriles- por calzada, donde la velocidad máxima permitida es de 50 Km/h*”, justificándose exclusivamente en los siguientes casos:

1. *Cruces regulados por señales de prioridad donde: a) esta no es respetada, o b) se observa exceso de velocidad por la rama secundaria.*
2. *Cruces de vías locales no reguladas donde se requiere bajar la velocidad.*
3. *Cruces y tramos de vía donde se desea proteger al flujo peatonal.*
4. *Tramos de vía donde se observa exceso de velocidad*

Dichas disposiciones técnicas y jurídicas llevan a deducir que la cuestión se rige por un principio general al que bien puede denominarse **de excepcionalidad**, el cual se expresa los siguientes aspectos fundamentales:

1° - El empleo de esta clase de dispositivos como recursos ordinarios o normales

de seguridad vial se encuentra radicalmente excluido, especialmente el resalto y el badén, debido a sus drásticas consecuencias negativas sobre la seguridad y la funcionalidad.

2° - Su implementación solo procede bajo la condición de la previa de demostración objetiva de la ineficacia de otras medidas normales de seguridad (carácter *residual*);

3° - Deben construirse según normas de proyecto comprobadas y extremarse las medidas de aseguramiento, especialmente la señalización clara y visible en condiciones diurnas y nocturnas, para que en los hechos no se conviertan en factores de conflicto o siniestro.

4° - Con posterioridad a la instalación debe efectuarse un seguimiento técnico de campo para comprobar los efectos reales sobre el flujo, la movilidad y la siniestralidad, y, en caso de establecerse que son desfavorables con respecto a la situación anterior, eliminarse de inmediato:

5° - Deben formularse normas jurídicas claras y precisas de comportamiento dirigidas a los usuarios (automovilistas y peatones), en especial: la recomendación expresa de prudencia en la aproximación, el establecimiento y exteriorización señalizada del tope mínimo de velocidad compatible con las características los dispositivos, la prohibición absoluta de adelantamiento, parada y estacionamiento sobre el mismo y la prohibición del cruce de peatones sobre aquellos (y, si es necesario, la erección de vallas materiales para impedirlo) .

Puede verse que los requisitos a que refieren los precedentes citados refieren mayormente a la pareja del resalto y el badén por ser los mas peligrosos, pero es legítimo extenderlos a cualesquiera ingenios reductores, pues, en mayor o menor grado, todos crean riesgos que, si no son pre-neutralizados por medios idóneos, equivalen a causar deliberadamente la catástrofe.

Como en tantos otros casos que presenta la materia vial, esta es una cuestión que no pueda resolverse por consideraciones nacionales o políticas, de oportunidad o conveniencia, sino por la aplicación de criterios técnicos rigurosos basados en amplias investigaciones, máxime en cuanto el sujeto primario

cuya responsabilidad se encuentra en compromiso es el Estado en su personificación de autoridad vial.

## **11 – Los reductores coactivos a la luz de los principios fundamentales del Derecho Vial**

Cualquiera sea el ordenamiento jurídico particular de que se trate, se advierte que los reductores de velocidad representan, en primer lugar, la afectación de un valor técnico-jurídico nuclear del Derecho Vial: el **Principio de Libertad de la Vía**, esto es, que la misma -en su integridad y en cada sector en particular- **debe encontrarse en toda su extensión en completas condiciones de transitabilidad, permanentemente libre de cualquier factor obstativo de su finalidad propia, de su seguridad y de su funcionalidad**, lo cual aparece universalmente explicitado en los sistemas nacionales a través de amplios tejidos de prohibiciones y obligaciones, p, ej., art. 7.2 de la “*Convención de Circulación*” de Viena de 1968, arts. 10.2 y 10.3 de la “*Ley de Tráfico y Circulación de Vehículos a Motor*” española y arts. 20 y 21 del “*Código della Strada*” italiano.

Concomitantemente, estos ingenios afectan otro macro-valor operativo no menos importante: el **Principio de Conservación de la Normalidad de la Corriente**, pues este estado ideal resulta fatalmente alterado al imponer coercitivamente al flujo la reducción de su velocidad media, ambientando así la demora, el congestionamiento y las colisiones de alcance, incluso en cadena, lo cual, en el medio urbano, se irradia a las vías transversales lesionando, a su vez, el **Principio de Funcionalidad**.

Por último, resulta obvio que, por encima de todo, se pone en compromiso al crítico **Principio de Seguridad Vial**, desde que se **introduce intencionalmente un elemento generador de riesgo como recurso asegurativo**, lo cual no es un juego de palabras, sino una realidad objetiva empíricamente verificable.

Cabe señalar que, pese a las serias consecuencias potenciales, se adiciona en los hechos otra paradoja consistente en que, **debido a su coactividad absoluta, en la práctica es indiferente que la normativa imponga al usuario alguna obligación especial a su respecto**, pues, por su propia naturaleza de

obstáculos físicos interpuestos a la marcha, determinan fatalmente la conducta querida de reducir la velocidad, y, si esta no se verifica, entonces funcionan de modo inexorable produciendo sus peligrosos e impredecibles efectos. En esta circunstancia posiblemente resida la explicación de la generalizada omisión de previsiones expresas en las legislaciones nacionales, actitud que puede resumirse diciendo: **¿ para qué establecer disposiciones legales si, de cualquier modo, los automovilistas se verán obligados a reducir la velocidad ?**. Esto representa un imperdonable vacío visto en relación al peligro que los elementos implican y al hecho de que el reglamento vial es, en su fundamental dimensión pedagógica, un manual de operación en el que deben estar previstas todas y cada una de las hipótesis que pueden presentarse en la realidad del camino.

La misma laguna jurídica es doblemente deplorable al observar que **también suele faltar el cuadro normativo de obligaciones técnicas de la administración vial**, puesto que esta es quien juzga la necesidad, decide la instalación, las especificaciones y la ostensibilización de los dispositivos y, por ende, resulta ser la responsable por sus tremendas consecuencias potenciales.

Tal es el cúmulo de problemas que ha asumido ejemplarmente el “*Código de Tránsito*” del Brasil y su reglamentación dictada por el CONTRAN –sin olvidar que lo mismo, pero exclusivamente en el plano administrativo, ha hecho el CONASET chileno- lo que justifica tomar sus instrumentos técnicos y jurídicos a título de paradigmas.

Respecto a los sonorizadores, las consideraciones anteriores no son extensibles en su integridad porque, por su propia naturaleza, nunca pueden generar riesgos similares; no obstante que, su regulación técnica precisa –dirigida el órgano constructor-administrador- sea insoslayable, como antes se dijo, para evitar que por la mala práctica se perviertan en resaltos múltiples seriados.

## **12 – Responsabilidad del Estado por los reductores de velocidad**

En las diversas personificaciones particulares y jerarquías relativas entre ellas que pueden disponer las normas constitucionales y legales particulares,

al Estado corresponde universalmente el doble papel y competencia de **titular del dominio de las vías públicas** y **administrador-policía de la seguridad y funcionalidad del tránsito que transcurre sobre ellas**, potestad esta que se extiende a las vías privadas libradas al uso público.

En el derecho moderno, dicha doble calidad constituye funcionalmente un **servicio público**, entendido como: *“actividad desarrollada por una entidad estatal o por su mandato expreso, para satisfacer necesidades colectivas impostergables mediante prestaciones suministradas directa e inmediatamente a los individuos bajo un régimen de derecho público”* (5). Sería sobreabundante demostrar la vital relevancia política, económica y estratégica -colectiva y privada- de la red vial nacional y del tránsito que se sirve de ella, tanto como la naturaleza inevitablemente pública del régimen jurídico regulador (6).

En consecuencia, el Estado es el natural responsable por los daños que se produzcan a los usuarios por consecuencia de la inoportunidad, mal proyecto, defectos o falta de mantenimiento de los dispositivos viales, pues: *“El hecho de estar abierta al público una vía implica que esta es apta para la circulación, siendo el buen estado uno de los presupuestos del buen servicio público (...) Se hace necesario analizar las circunstancias del accidente, para deducir lo pertinente sobre si este tuvo o no su origen en el **funcionamiento normal o anormal del servicio público, es decir, del camino**”* (7), (por razones obvias, no es este el lugar para analizar la responsabilidad correspondería por lo mismo a las empresas concesionarias de rutas).

Es axiomático que, en cuanto el art. 7.1 de la Convención de Viena de 1968 al momento de formular el aspecto subjetivo del Principio de Seguridad Vial enuncia: **“Los usuarios de las vías deben evitar todo comportamiento susceptible de constituir un peligro o un obstáculo para la circulación, de poner en peligro a las personas o a las propiedades públicas o privadas”**, con mayor razón este es aplicable al sujeto de derecho público a quien compete la función de construir la vía y asegurar el tránsito peatonal-vehicular.

Tal exigencia resulta exacerbada por el hecho consistente en que los dispositivos de la especie, como se vió, implican **apelar, como recurso crítico y**

**extremo, a elementos generadores de disfuncionalidad y riesgo para establecer el status de seguridad vial.**

La erección de aparatos de esta clase supone recurrir el peligro potencial como factor de aseguramiento, por lo que la medida de la responsabilidad del ente oficial es correlativa a las medidas técnicas encaminadas a impedir que el mismo obstáculo artificial tenga efectos peores que la situación que se procura prevenir. Para ilustrar esta idea, *mutatis mutandi*, es útil traer un comentario de Lopez Muñiz-Goñi referente al mal cálculo técnico de las curvas viales: *“Si el trazado se realizó hace muchos años, en que las condiciones del tráfico eran otras, puede excusarse si el obstáculo está debidamente señalado. Pero es totalmente inadmisibles en trazados de nueva planta o en reformas actuales, y su realización debería estimarse como situación de peligro creado a la circulación, y en caso de producirse un accidente por dicha causa, exigir las responsabilidades correspondientes”* (8). En la misma tesitura se pronuncia Albasanz Gallán: *“El hecho de que la causa del mayor número de accidentes sea debido a la conducta negligente de las personas por infracción al Código de Circulación no implica que deban desconocerse las otras causas procedentes, especialmente el defectuoso trazado de las vías públicas, mal estado de las mismas o falta de señalización, al objeto de subsanar las deficiencias por la Administración pública y evitar las responsabilidades exigibles”* (9).

En definitiva, conforme a la doctrina predominante, la responsabilidad estatal se resume en la noción de **culpa de servicio** expresada en la tríada clásica: la administración responde ante el particular damnificado cuando el servicio público -que en este caso es la misma vía de tránsito- **no funcionó, funcionó mal o funcionó a destiempo.**

### **13 - Hipótesis de configuración de la responsabilidad**

Conviene analizar seguidamente las principales hipótesis puntuales de las que puede emerger la responsabilidad administrativa.

### **13.1 - Omisión de demostración previa de la necesidad del dispositivo y comprobación posterior de sus efectos reales**

Por las razones ampliamente explicadas supra, la necesidad de cualquier dispositivo reductor debe ser pre-probada mas allá de toda duda, lo cual solo puede determinarse por el estudio de ingeniería in situ del “antes” de la implementación el cual, incluso, debería ser precedido por la prueba de otras medidas menos drásticas. En otros términos, debe tratarse de un genuino “*punto negro*” de siniestralidad actual o potencial detectado por procedimientos técnico-científicos y de ninguna manera un juicio subjetivo de la administración por mas que quien lo pronuncie posea la calidad de técnico en la materia.

Posteriormente, por un lapso razonable, es imprescindible el seguimiento técnico del “*después*” de la instalación, es decir, la verificación empírica de los efectos reales que el arbitrio causa en los hechos, los cuales pueden revelar la inconveniencia e incluso el aumento del número y/o gravedad de los incidentes, en cuyo caso deben suprimirse de inmediato.

Este es un aspecto crucial para determinar la responsabilidad administrativa, pues la omisión de los estudios de ingeniería del tipo denominado “*Antes y Después*” estaría demostrando por si misma que la administración procedió sin conocimiento de causa, esto es, arbitrariamente, lo cual es especialmente grave considerando que se introdujo deliberadamente en la vía un factor activo de conflicto y/o siniestro, por mas que los fines perseguidos apuntaran a lo contrario.

### **13.2 - Responsabilidad por mal cálculo o mal proyecto**

En los resaltos adquieren significación fundamental la altura sobre el nivel del plano del piso y el valor del ángulo de inclinación de los lados, pues cuanto mayores sean ambos, mayor será la posibilidad de “*vuelo*”, descontrol y rotura del vehículo que pasa por encima. La heterogeneidad de altos, anchos y ángulos que suele observarse en la práctica, indica que la administración vial no actúa ajustándose a un patrón técnico uniforme y comprobado, sino, empí-

ricamente -“a ojo”- lo cual se ratifica por el hecho de que, en muchos casos, los vehículos de baja altura golpean sistemáticamente contra el elemento –e incluso son averiados- aún pasando a velocidades ínfimas.

Respecto al badén –por constituir una verdadera zanja o trinchera- los factores críticos de diseño son el ancho y la profundidad, cuyo exceso determina el “*clavado*” del tren delantero, dando lugar a impredecibles consecuencias.

En las curvas reductoras el elemento geométrico determinante es el radio, pues de él -compuesto vectorialmente con la velocidad instantánea del usuario- dependerá la intensidad de la fuerza centrífuga ejercida sobre el automotor y, por ende, la posibilidad de salida de pista, derrapage o vuelco. Las dobles y triples multiplican exponencialmente la problemática, pues al efecto centrífugo se adicionan los conflictos y dificultades operativas que genera la propia geometría intrincada.

Por último, la medida de separación de los respectivos bordes de los reductores de ancho es el quid técnico de estos, dado que, gráficamente, son “ *cuellos de botella*” que, en importante medida, operan como tapones del flujo vial.

Varias universidades e institutos internacionales especializados en ingeniería de la seguridad vial han desarrollado importantes investigaciones sobre estos dispositivos, las cuales cristalizaron en normas de proyecto estándar para las distintas reducciones de velocidad pretendidas. Estos instrumentos, por su seriedad, procedencia y objetividad, pueden constituir una pauta válida de valoración para la determinación de la responsabilidad administrativa, pues, tratándose de criterios técnicos fundamentados sobre elementos científicos, su divergencia en mas o en menos con respecto al caso concreto puede ser claramente reveladora de la improvisación, la negligencia o la ignorancia técnica del ente responsable.

### **13.3 - Responsabilidad por falta de señalización eficaz**

El problema mas delicado de los reductores es su carencia de suficiente **ostensibilidad** o **conspicuidad** porque, por consistir en modificaciones estructurales del pavimento o del trazado son **ópticamente difusos** debido al fenó-

meno de absorción visual con el resto de la superficie de la vía, resultando difícilmente perceptibles para el usuario que se aproxima, a lo que se adiciona el “efecto de túnel” y el descenso del coeficiente visivo causados por la velocidad.

En consecuencia, si el sujeto no los vé en absoluto, no rebajará la velocidad –lo que constituye precisamente su finalidad técnica-, siendo sancionado automáticamente con una tremenda sacudida o algo peor. Si los vé, pero tarde, frenará instantáneamente corriendo así el riesgo de desequilibrarse o ser colisionado por alcance del vehículo zaguero, y, quizá, originará una colisión múltiple en cadena. Además, siempre estará presente la probabilidad de que, por falla o descontrol mecánico y/o emocional, invada a la mano contraria, vuelque o embista a los peatones supuestamente protegidos por el ingenio.

Por tales razones, no es siquiera imaginable un dispositivo reductor de velocidad desprovisto de abundante y clara señalización vertical y horizontal de alto impacto –incluso luminosa- que advierta su existencia, pues, de otro modo, opera como factor activo de siniestro eventualmente mortal, por cuyos perjuicios deberá responder la autoridad vial omisa no solo por señalar sino, mas todavía, por **señalizar eficazmente**.

Al respecto se ha adoptado como principio la doble señalización vertical preventiva, es decir una señal de dicha clase a distancia adecuada y la otra sobre el mismo aparato, así como la patentización de la totalidad de este mediante marcas pintadas con material reflectante con los colores del código de prevención (tan a menudo diluídos hasta volverse invisibles -años ha- por el paso constante de los vehículos). Se recomienda, además, incluir una señal informativa previa indicando la distancia con el elemento.

No pueden caber dudas respecto a que la omisión absoluta de dicha obligación o la ineficacia práctica de los dispositivos señalizadores empleados por escasez, insuficiencia, equivocidad o deterioro, genera la plena responsabilidad del ente administrativo por los daños causalmente inferidos al particular.

Para ilustrarlo, es tristemente útil recordar que hace pocos años una Intendencia del Uruguay erigió –entonces como novedad- un pronunciado resalto sobre una travesía (gran avenida que constituía el tramo de penetración en el

casco urbano de una carretera rural), pero, “*olvidó*” señalarlo. Resultado: dos motociclistas muertos, uno la primera noche y otro la siguiente.

## 14 – Conclusión

Sin necesidad de agregar mas, de la exposición anterior fluye la conclusión por si misma: **es vitalmente necesario regular jurídicamente con alcance general los dispositivos de la especie sobre bases técnico-científicas objetivas, precisando específicamente en el contexto normativo las obligaciones y limitaciones de la administración vial –sea nacional o local-**, pues de esta depende la opción de emplear arbitrios que han probado, bajo ciertas condiciones, convertirse en factores activos de desastre vial.

Omitir hacerlo implica dejar la vida y la integridad de los seres humanos libradas a la improvisación, el empirismo, la ignorancia o el antojo de algún oscuro tecnócrata por el cual, en definitiva, responderá el Estado, es decir, toda la colectividad.

---

### CITAS

- (1) **CONASET**. Fichas para la Acción N° 2 y N° 6
- (2) **Transport and Road Research Laboratory; Overseas Development Administration** – Hacia vías mas Seguras en Países en Desarrollo – Traducción y edición de la Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito – Santiago de Chile – 1995, p. 162
- (3) **Bureau of Public Roads** - Capacidad de Caminos - USA Department of Commerce, Traducido y publicado por la Administración Gral. de Vialidad Nacional, Buenos Aires, 1955, p. 24
- (4) **CONASET** - Ficha para la Acción N° 2
- (5) **Sayagués Laso, Enrique** – Tratado de Derecho Administrativo – T. I, p. 45
- (6) **Tabasso, Carlos** - Fundamentos del Tránsito - B de F Editorial - Buenos Aires, 1995. Vol. 2, p. 549 y ss.
- (7) **Albasanz Gallán, Fernando** - La Policía de la Circulación sobre las Vías Públicas y los Cuerpos de la Policía Municipal - Instituto de Estudios de Administración Local, Madrid, 1974, p. 123
- (8) **Lopez Muñoz-Goñi, Miguel** – La Responsabilidad de la Administración en el Accidente de Tránsito – V Curso Internacional de Derecho de la Circulación; Conferencias y Comunicaciones -

Jefatura Central de Tráfico-Centro Internazionale di Studi Giuridici sulla Circolazione Stradale,  
Madrid, 1963, p. 457

(9) **Albasanz Gallán, Fernando**, Op. cit., p. 389