

CONVOCATORIA A INVESTIGACIONES DE LA RED ACADÉMICA DE SEGURIDAD VIAL
A G E N C I A N A C I O N A L D E S E G U R I D A D V I A L

Línea de Investigación: Seguridad Vial, Infraestructura y/o entorno.

Trabajo de Investigación: Método de comunicacional ante conducción con visibilidad reducida.

RESUMEN DE LA INVESTIGACIÓN

Introducción / Antecedentes

Las dificultades que ofrece la baja visibilidad al circular por las vías de comunicación terrestres, conforman un ciego panorama donde la madre naturaleza, quiere ocultar su presencia y donde el hombre, muy a pesar de creerse superior a otras formas de vida, puede sucumbir ante dicho fenómeno. Nos referimos, cuando como usuario de una vía, el conductor pretende movilizarse sin el respaldo tecnológico de última generación, que está lejos de aplicarse masivamente.

Estos fenómenos naturales, como la niebla, el granizo, la lluvia e incluso el polvo en suspensión por el viento o la penumbra por carencia de la luz solar, han sido más cuestionados que otros meteoros, como motivadores o causante de accidentes de tránsito y sus consecuentes trágicos índices de morbimortalidad, quizás hayan sido denunciados periódicamente en reiteradas oportunidades, pero que se sepa, nunca procesados, juzgados, sentenciados y menos que hayan cumplido alguna condena, como si seguramente, más de un usuario de la vía pública, convencido de su condición de ser racional le hubiese correspondido al excederse.

La oportuna consulta que hicieron a la Asociación Argentina de Carreteras, a través de diversas Vialidades respecto de donde aplicar el sistema de “demarcación para niebla”, en una ruta recientemente habilitada, fue el detonante para desarrollar el presente trabajo de investigación, que pretende introducirse en la relación de los conductores con la demarcación que cotidianamente se observa en la carretera, a los efectos de obtener pautas en relación a la velocidad precautoria que se debe emplear.

Palabras claves: Conducción sin adecuada visibilidad, Aporte para la Seguridad Vial, Sistema de comunicación vial, Velocidades máximas autogestionadas.

Autor: Arq. Eduardo José Lavecchia
Comisión de Seguridad Vial de la
Asociación Argentina de Carreteras

Datos:

Email: vialavecchia@hotmail.com secretaria@aacarreteras.org.ar

DNI: 8.352.163 Domicilio Institucional: Av. Paseo Colón 823 7mo. Piso (1063)

Contenidos:

Introducción / Antecedentes	1
Objetivos de la Investigación	3
Contenidos	2
Objetivos de la investigación	3
El fenómeno, creencia popular	3
Desarrollo de la investigación	3
Condiciones para que exista	4
Época del año y ámbitos donde se manifiesta	4
Anticipación del fenómeno	5
Las marcas previstas para identificar los ámbitos con niebla	5
Situación de responsabilidad relativa	7
Complejidad en su aplicación	8
Vida útil limitada	9
Metodología para el desarrollo de la investigación	10
Aproximación a la solución buscada	14
Comparativa de estímulos visuales	15
Propuesta	18
Conclusiones	22
Bibliografía	24

Objetivos de la investigación

Impulsó la presente investigación, la búsqueda de formas de interactuar entre los conductores y la infraestructura vial, para lograr la comunicación de la velocidad adecuada a las circunstancias ante condiciones de baja visibilidad.

Estudiados los elementos de la carretera y las sensaciones psico-físicas que alteran el nivel de atención de los conductores, el desafío fue determinar con que herramientas externas contaban los conductores, para autoevaluar la velocidad ideal para conducir ante la presencia de fenómenos que influyeran diferenciadamente en la visualización del camino.

Una metodología de simple aplicación, reducido costo y fácil comprensión, impulsó el estudio de analizar la relación de la demarcación horizontal tradicional con las velocidades precautorias.

El fenómeno, creencia popular

La pobre información que poseen algunos formadores de opinión, a conspirado contra los ideales comportamientos seguros que debemos tener los usuarios de la vía pública, al fijar como causante de los siniestros a los diversos fenómenos meteorológicos y no a quienes se movilizan desaprensivamente ante dichas circunstancias.



Un reconocido meteorólogo octogenario planteó: “El tiempo en suma es como una alegoría del caos que refleja la imagen vacilante y confusa de la extrema debilidad del pensamiento humano”.

No sólo el fenómeno tiene que ver con las condiciones naturales, sino también antrópicas, y estas se manifiestan básicamente con el desarrollo y porqué no, principalmente con el desorden urbano e industrial.

Desarrollo de la investigación

En principio se analizaron en forma científica los diversos fenómenos que puedan tener injerencia para el surgimiento de los diversos meteoros, detectándose como el más conflictivo por sus sorpresivas condiciones de imprevisibilidad en la anulación de la visibilidad, la persistencia negativa en relación a la movilidad, y el amplio alcance territorial, a la niebla.

Condiciones para que exista

La niebla, es considerada una nube estratiforme en contacto con el suelo o a poca altura, que envuelve al observador y reduce la visibilidad a menos de 1.000 m. Si la niebla es más tenue y la visibilidad está comprendida entre uno y dos kilómetros, se la denomina neblina.

La formación de la niebla surge, cuando el vapor de agua se condensa, ya sea por enfriamiento o por aporte de humedad a la masa de aire. La disipación se verifica por un proceso inverso es decir, por calentamiento de la masa de aire (por ejemplo, con el transcurrir del día y la incidencia del sol) o por pérdida de humedad.

Los parámetros meteorológicos establecidos por la O.M.M. (Organización Mundial de Meteorología), se basan en las condiciones de visibilidad, las cuales dependen de la densidad de gotas y tamaño de las mismas.

Época del año y ámbitos donde se manifiestan

En función a lo antedicho, tanto las nieblas de radiación, como las nieblas de evaporación, las de advección y las nieblas de ladera, se producen básicamente durante la temporada de invierno, en especial en las zonas donde el régimen de lluvias es de carácter invernal y consecuentemente los niveles de humedad reinante son máximos.

La vasta llanura del Centro-Este argentino denominada "Pampa húmeda", otrora en gran parte lecho del mar, tiene una ínfima pendiente hacia la costa atlántica de sólo 0,073 %, posible de verificar ante la diferencia promedio de 42 m. de desnivel existente, entre los 575 Km. que separan el Meridiano Quinto de la orilla del mar.

Esta circunstancia, conspira para que las inundaciones actúen periódicamente sobre dicha superficie territorial, manteniendo habitualmente un panorama que visto desde el aire, parecería de charqueo general.

En este medio, la ejecución de caminos obliga, a diferencia de las zonas de grandes relieves, a generar alteos corridos y estos a su vez, localizar yacimientos y préstamos laterales, los cuales habitualmente permanecen inundados, por las pocas posibilidades de desaguar o drenar convenientemente, sumado el reflejo subterráneo de las napas elevadas y las tierras orgánicas sumamente embebidas.

A esta situación, también debe agregarse la problemática de construir caminos en sentido transversal a la direccionalidad de las cuencas, provocando las lógicas barreras físicas que incrementan en algunos sectores la acumulación del líquido elemento, así como las variables cíclicas motivadas por el "fenómeno del niño".

Todo ello, ofrece condiciones ideales para fortalecer la presencia de humedad próxima a los caminos y a través de ella la conformación de bancos de niebla, que en oportunidades, cubre las $\frac{3}{4}$ partes de la provincia de Buenos Aires, con algunas variables en cuanto a los límites y a la densidad, entre una jornada y otra.

Uno de los ámbitos más proclives a la presencia de niebla, son los ubicados en la costa atlántica. En estos casos, el intenso viento actúa siendo el vehículo para trasladar a la denominada bruma marina y cubrir las áreas próximas al mar. Similar fenómeno ocurre

en terrenos ondulados o serranos, cuando en los valles, zonas bajas o cursos de agua se conforman las nubes y estas cubren los alrededores o son alejadas impulsadas por el viento.

Anticipación del fenómeno

Estos fenómenos, son más probables de diagnosticar que de pronosticar. Se cuenta en el mercado tecnológico, con una serie de instrumentos destinados a la detección de las condicionantes y a la factibilidad de comunicar en tiempo real dicha situación, tal como los visibilímetros, que consisten en equipos compactos que contienen sensores con emisor y receptor de destello ultravioleta, que evalúan directamente las condiciones de visibilidad.

También, a través de estaciones meteorológicas, que analizan la velocidad del viento, la temperatura y la humedad ambiente, se podrá tener un panorama de la presencia y las condiciones del banco de niebla.

La lectura de las imágenes satelitales, también son una opción, no obstante, deberá contarse con un sensor u observador a nivel suelo, a los efectos de conocer la altura de los stratus, situación que desde el satélite es difícil de evaluar si la altura es reducida.

Los observadores meteorológicos, ya sean del SMN o de las Reparticiones Viales, podrán emitir reportajes hora por hora, estableciendo los motivos de la reducción de visibilidad, pudiéndose tener un mapa actualizado de las condiciones y consecuentemente advertir a los usuarios del camino con cartelería de mensajes variables.

Existen formas naturales para disipar la niebla, esto es, a través de vientos que tienden a hacerla desaparecer, por ejemplo con vientos moderados de más de 15 nudos, no se forman nieblas.

De hecho, si a nivel artificial lográsemos generar una modificación de las condiciones de humedad, temperatura ambiental y aceleración del viento, podríamos lograr reducir la presencia de este y otros fenómenos.

Toda aplicación tecnológica, que se pretenda utilizar para cubrir un fenómeno natural de tanto alcance, de comportamiento aleatorio y que actúa sobre más de 100.000km de carreteras, sería económicamente imposible de solventar.

Las marcas previstas para identificar los ámbitos con niebla.

En el Anexo "L" de la Ley Nacional de Tránsito 24.449, se establece como debería ser el sistema, para advertir sobre la velocidad máxima que debería circularse en una vía, mientras permanezca el fenómeno de la niebla.

En el Capítulo VI que se refiere a Señalamiento horizontal, Inciso 29 sobre Marcas Especiales, detalla en el punto H18 como deben ser las marcas destinadas "Para niebla", reconocidas como las "V" invertidas.



Según el Manual de Señalamiento Horizontal editado por la Dirección Nacional de Vialidad en a fines del año 2012, en la Sección V.2. del Capítulo V referido a Marcas Especiales se establece:

V.2.1.3. MARCAS PARA NIEBLA (H.18.) OTRAS DEMARCACIONES

“Esta marca advierte sobre la presencia habitual de bancos de niebla densa (visibilidad menor a 40 m) o espesa (visibilidad entre 40 y 200 m).”

“La sucesión de estas marcas actúa como guía a los conductores, indicando la velocidad máxima para circular en presencia de niebla; esto sin perjuicio de la velocidad máxima permitida. Cabe destacar, que la legislación en vigencia, expresa en relación a esta marca lo siguiente: “La existencia o no de esta demarcación, no crea responsabilidades ni exime al conductor de las que le puedan corresponder”. Siendo dichas marcas de color blanco.”

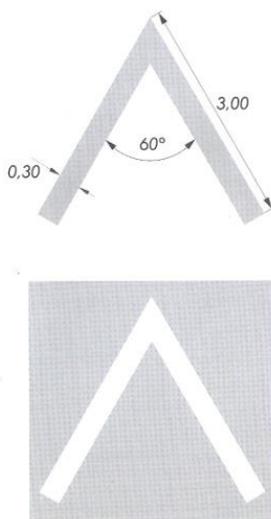
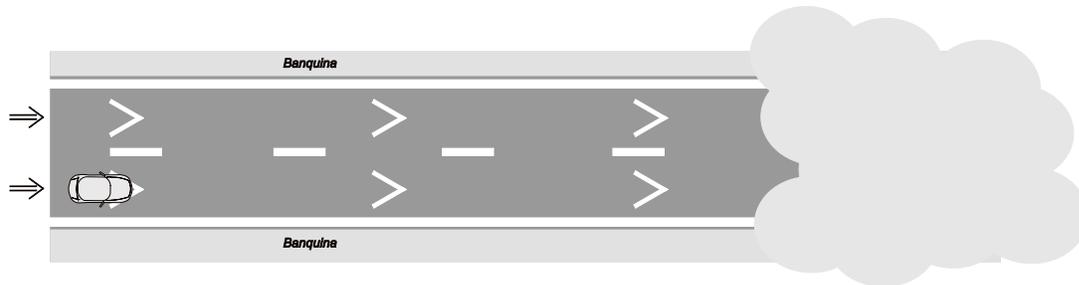


Diagrama 5.39 Dibujo fuera de escala - Medidas en metros
Detalle Marca para Niebla

Interpretación: “Cuando desde el vehículo en marcha y sobre una de estas figuras, se ven sólo otras dos, no se podrá superar los 60 km/h. Cuando se visualiza únicamente una figura, no se deben superar los 40 km/h. Cuando al signo recién se lo percibe a muy corta distancia o no se lo ve, se debe reducir la velocidad y dejar la vía en forma segura, deteniéndose fuera de la calzada y la banquina.

Se colocarán señales preventivas-informativas, advirtiendo la presencia de esta demarcación y explicando su funcionamiento.”

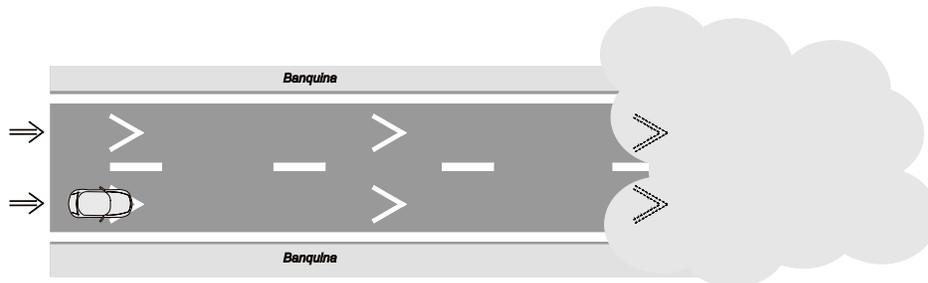
“Cuando no existan implantados Sistemas de Tránsito Inteligente (ITS) que operen con estaciones meteorológicas u otras marcas en experimentación o estudio al momento de la redacción del presente MSH para anticipar o movilizarse con baja visibilidad con carácter continuo, se recomienda colocar una “marca” (serie de 3 “jinetas”) anticipadamente (aprox. 500 m) previo a aquellas zonas proclives a la presencia reiterada de dicho fenómeno natural y otra en relación al comienzo de las zonas donde se hayan percibido esos densos bancos de niebla, (particularmente con presencia combinada con humos), recomendándose repetir el patrón con una separación entre 2,5 km a 5 km a criterio de la inspección.” “Asimismo se implantará en un acceso importante corriente abajo a la ruta.”



Nota:

⇒ Sentido de Circulación

Caso a: Desde un vehículo posicionado sobre una Jineta SE VEN DOS JINETAS: NO se puede superar los 60 km/h.



Nota:

⇒ Sentido de Circulación

Caso b: Desde un vehículo posicionado sobre una Jineta SE VE UNA JINETA: NO se puede superar los 40 km/h.

Situación de responsabilidad relativa

En el último párrafo del Punto H18 mencionado, la Ley establece como en ningún otro caso del sistema de demarcación horizontal: “la carencia de responsabilidades que le cabe al Ente jurisdiccional de la vía, por no incorporar las marcas previstas”.

Dicho de otra manera, se interpreta que esta situación tácitamente implica, que aplicarlas o no, no genera compromisos a los Entes Oficiales, Concesionarias o Empresas que tengan a su cargo la conservación de una vía, ni mejora por lo tanto las condiciones de seguridad de la misma.

En función a lo establecido por la DNV, tampoco esta demarcación “crea responsabilidades ni exime al conductor de las que le puedan corresponder.” Quizás sea el motivo, por el cual dicha Repartición ha difundido a través de sus Distritos el siguiente mensaje:

El Ministerio de Transporte, a través de la Dirección Nacional de Vialidad (DNV), recomienda precaución en rutas, en virtud de la continuidad de niebla para estas jornadas.

“La niebla es una de las condiciones climáticas más complicadas a la hora de manejar, ya que pone a prueba los sentidos más sensibles del conductor. Cuando uno ingresa a un banco de niebla, los sentidos y estilo de manejo se encuentran adaptados a un determinado entorno. Al variar -producto de la condición climática-, el conductor sigue manejando de la misma forma que lo hacía antes y su percepción visual tardará un tiempo extra en percibir peligros. Esta es una de las razones por la que estos accidentes se generan en los primeros minutos de haber ingresado a un banco de niebla.”

Por ello en caso de niebla recordamos (expresa el comunicado de prensa de la DNV):

- Reducir la velocidad con desaceleraciones suaves y progresivas antes de ingresar a un banco de niebla para darle la posibilidad al conductor que transita por detrás suyo de reducir su velocidad cuando aún posee buena visibilidad;
- Aumentar la distancia con respecto al vehículo que te antecede;
- Mantener un nivel de atención y precaución extra;
- Realizar desaceleraciones suaves y progresivas;
- En caso de lluvia intensa, encender las luces antiniebla delanteras y traseras;
- Controlar asiduamente la presión y el estado de los neumáticos;
- En caso de ser necesario detener la marcha del vehículo en un lugar seguro, alejado de la zona de niebla y del camino, hasta que se presenten condiciones más favorables para la circulación;
- Mejorar la visualización de su automóvil para que otros conductores lo vean. Para hacerlo, antes de ingresar a un banco de niebla chequear que se encuentren encendidas las luces de posición y las luces bajas, que son de uso obligatorio en nuestro país;
- No utilizar las luces altas, ya que pueden provocar deslumbramiento y un acortamiento del campo visual;
- Evitar estacionarte sobre la banquina, ya que la misma suele utilizarse de vía de escape en caso de colisiones en cadena;
- Evitar sobrepasar a otros vehículos.
- Manténgase informado de las condiciones climáticas, y suspenda el viaje en caso de ser necesario.

Complejidad en la aplicación de las marcas especiales

Incorporar dicho recurso (Las “V” invertidas) en los comienzos de cada tramo, es limitativo en relación a la magnitud del fenómeno y su presencia, solamente podría incidir en cuanto a su función preventiva en aproximadamente una quinientas habas partes de la longitud de un tramo vial medio.

Otra de las circunstancias que motivó un replanteo de la situación, fueron los efectos negativos, que las aleatorias marcas plantean en circunstancias donde está instalado el fenómeno, generando inconvenientes al usuario por las falsas interpretaciones ante su sorpresiva aparición, de características similares al inicio de las cruces de San Andrés.

Sabemos positivamente que toda línea transversal al sentido axial del usuario del camino, es beneficiosa por generar en los mismos, una pauta referencial en relación a la velocidad crucero que se traslada, esto es con buenas condiciones climáticas, pero ante presencia de penumbra, lluvia o niebla, se considera un tanto negativa.

Si comparativamente relacionamos dichas marcas en el pavimento, con las transversales tipo “cebra” destinadas a peatones, podríamos plantear, tal como lo han sostenido los estudiosos del VTI y del Instituto de la Universidad Sueca de Lund, que “las mismas podrían actuar psicológicamente en forma negativa, generando una dispersión en el accionar de los individuos, acentuado por la escasa visibilidad y la lógica sorpresa en caso de niebla”.

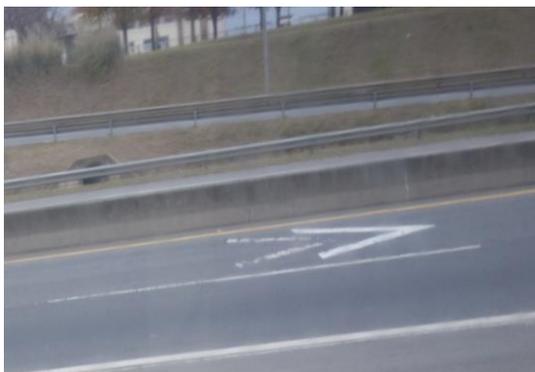
Existen algunas circunstancias negativas en la demarcación de estas “V” invertidas:

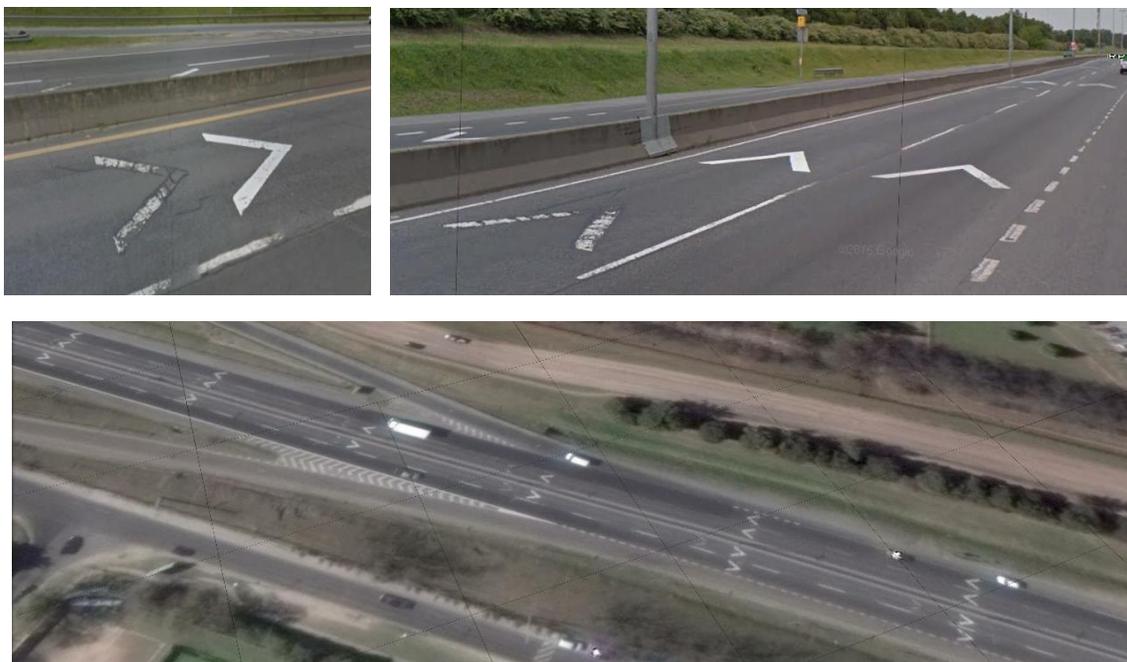
1. El potencial deslizamiento sobre las marcas por parte de los vehículos ante abruptas frenadas.
2. El desgaste prematuro por estar ubicadas semitransversalmente al proceso de ahuellamiento, particularmente en zonas de elevado nivel de transportes pasantes de cargas y de personas.
3. Las dificultades en la eliminación total de pretéritas marcas, que generan incluso ante el afloramiento, inconvenientes de interpretación.
4. La cantidad de recursos necesarios para contrarrestar territorialmente los fenómenos atmosféricos, necesiéndose para la red vial principal de la provincia de Buenos Aires la cantidad de 3.240.000m² de material termoplástico retrorreflectante, para cubrir los más de 36.000km. de carreteras bidireccionales indivisas existentes.

Vida útil limitada

Toda marca implantada en el camino y que se encuentra ubicada dentro de la zona de circulación plena de los rodamientos, es proclive a sufrir directamente los efectos de las cargas, derrames, frenadas, aceleraciones y derrapes y por ende mayor desgaste prematuro, generando un aspecto antiestético, que las otras que se encuentran en los bordes de cada carril en sentido axil. Basta observar el desgaste de las Líneas auxiliares de distribución semilogarítmica utilizadas como Reductores de velocidad, en correspondencia con el pasaje de las huellas de los vehículos.

Más complejo es el panorama cuando adicionalmente, se remarca la calzada sin enmascarar o extraer convenientemente las anteriores mediante fresado o granallado, dispersando aún más la atención de los conductores. Para estos casos, en la U.E. se plantea un elevado sub-índice de irrespetuosidad al usuario, como parte de los Índices de serviciabilidad, evitando incluso que los pavimentos tengan dentro de un mismo itinerario, diversos colores como producto de las repavimentaciones.





Metodología para el desarrollo de la investigación

Se efectuaron análisis de los elementos de la infraestructura vial que se encuentran o deberían encontrarse en el común de las carreteras de la región, así como las diversas conformaciones que fuesen prácticas para la implementación de la comunicación deseada, destinada a plantearle al usuario cual es la velocidad máxima adecuada en función a las deficientes condicionantes meteorológicas existentes.

Del mismo modo, se investigaron sistemas empleados en otros países, tendiéndose a simplificar los métodos, no generar estímulos contradictorios y lograr economizar recursos a los efectos de aplicar masivamente.

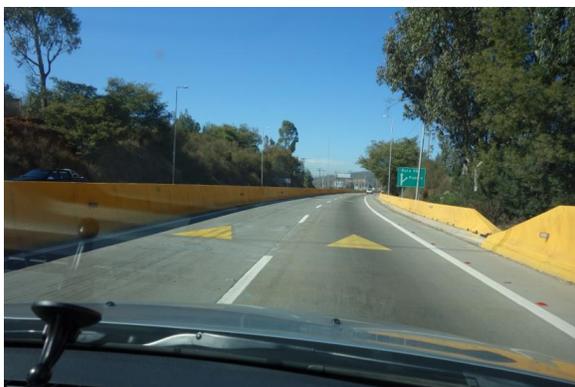
Entre los pocos sistemas existentes en otros países, que pretendan denotar similares objetivos que los propuestos, se han verificado los siguientes:

- a. En la Región del Lacio (Italia) más concretamente en la Autopista del Sol (A1 entre Florencia y Roma), aplicaron indicaciones a la vera de las líneas de borde (delineadores del lado izquierdo y demarcaciones sobre la banquina del lado derecho), las cuales indican en función a la velocidad que se pretenda que conduzcan ante la presencia de densa niebla, una metodología similar a la de las "V" invertidas, incluso ubicadas a la misma distancia que en nuestro país. Se muestran imágenes de dicho sistema:



Se trata de demarcación de semicírculos del lado exterior y de aplicación de tachas retrorreflectantes del lado interior, complementado con megaplaques que establecen la velocidad adecuada según la cantidad de tachas que se visualizan.

- b. Otro de los pocos países que aplican la “V” invertida, es Chile, empleándose de dos tipologías, unas triangulares de color amarillo y otras blancas, con similares distancias de emplazamiento que en nuestro país, tal es el caso de Flechas separadoras en ruta nacional 62 AU Santiago de Chile y Corredor de Cargas pesadas Valparaíso / RN 62, respectivamente.

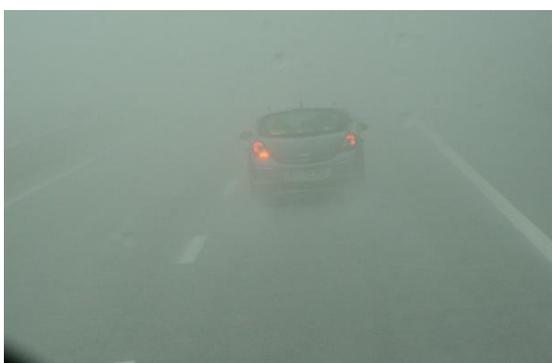


- c. Por último, en algunos túneles ubicados en la zona alpina europea, es común visualizar las flechas tipo “V” invertidas, pero sin establecer velocidades prefijadas ni distancias entre ellas. Y en España, se promueve a través de la Dirección General de Tráfico, que se debe adaptar la velocidad y la distancia de seguridad en función de la visibilidad. Para ello se establece la denominada regla 3V: Visibilidad= Velocidad= Vehículo delantero. Es decir, con una visibilidad de 10 metros habría que circular a 10 kilómetros por hora y separarse 10 metros del vehículo que esté delante del nuestro, a modo de “distancia de seguridad”.

Recomiendan, que es importante mantener la mayor distancia de seguridad posible con el vehículo delantero pero sin perderlo de vista. Evitando maniobras bruscas y adelantamientos. La velocidad se debe adaptar a las condiciones en las que nos encontremos: nos ha de permitir reaccionar a tiempo ante una emergencia, pero si es excesivamente lenta, podríamos provocar retenciones y accidentes en cadena



La paralela elaboración conjunta con la DNV del Manual de Señalamiento Horizontal, fortaleció el profundo conocimiento de la materialización y dimensionado de las marcas factibles de incorporar en las vías de nuestro país y la región, situación que permitió advertir diversas correlaciones entre distribución de formas, dimensiones y efectos visuales de las líneas discontinuas centrales, percibidos a diversas velocidades por parte de los usuarios pasantes.



Para advertir sobre la velocidad que debería circularse mientras permanezca una densa niebla, en nuestro país se usan las “V” invertidas, pero como en ninguna otra marca, se expresa la carencia de responsabilidades que le cabe al Ente jurisdiccional de la vía, por no incorporarlas. Interpretándose que esta situación tácitamente implica, que aplicarlas o no, no genera compromisos a los Entes que tengan a su cargo la conservación de carreteras, ni mejora por lo tanto las condiciones de seguridad de las mismas.



Aproximación a la solución buscada

En las etapas iniciales del proceso de investigación se buscaron elementos referenciales, que representen de forma simple la sensación de velocidad, encuadrado en un espacio insonorizado como lo son los vehículos modernos (no generan ruidos ni vibraciones, poseen buenos sistemas de suspensión, etc.) que influye en la inconsciencia de los potenciales peligros que significa ir a determinadas velocidades.

Hablar acerca de la insonorización de autos, es ahondar en el concepto de aislamiento acústico. Este concepto hace referencia a una serie de pasos, tecnologías y materiales que se utilizan con la finalidad impedir que el sonido salga o bien ingrese a un determinado ámbito, en este caso un vehículo. Es sabido que el ruido puede no solo ser un elemento molesto o perturbador para el desarrollo cotidiano de cualquier persona sino que además puede acarrear serios problemas de salud.

Se logra el aislamiento acústico y la insonorización de autos en particular, utilizando para ello una serie de materiales que combinan bajo peso, la flexibilidad y la buena capacidad de absorción del sonido, tal como la lana de vidrio, la lana de roca, la lana natural proveniente de la oveja, el poliestireno o material celulósico que combinan todas las cualidades expresadas.

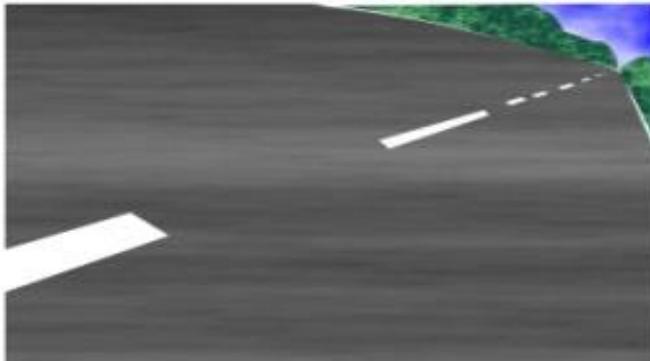
Junto con el aislamiento acústico del vehículo, en el que el conductor se siente relajado como en el estar de su casa, surge el aislamiento mental del individuo olvidándose que está al frente al volante, perdiendo el nivel cognitivo básico para garantizar una correcta atención y percepción en la conducción.



La búsqueda comenzó a mostrar resultados, cuando se detectó a partir de analizar la relación de las imágenes tomadas a diversas velocidades, y cómo se manifestaban visualmente los bastones correspondientes a las líneas discontinuas separadoras de carriles.

Es dable observar, que la cantidad de bastones o tramos demarcados que se visualizan, es directamente proporcional a las velocidades de desplazamiento del móvil. Es decir coincidentemente con las mayores velocidades, es mayor la cantidad de tramos demarcados que se visualizan.

**Comparativa de estímulos visuales
por demarcación horizontal de
línea discontinua a 60, 80 y 100km/h**



60km/h



80km/h



100km/h

A partir de allí, efectuamos la comparativa de cuantos bastones de demarcación horizontal implicaba recorrer o superar a diversas velocidades, con el fin de sorprender y convencer a aquellos que decían ver “pasar puntos o pequeñas líneas”, sobre las velocidades que realmente circulaban y la excesiva cantidad de metros que recorrían por segundo, con el potencial peligro que ello significaba.

Este método, de referir comparativamente las cantidades de líneas discontinuas que se visualizan, en relación con las velocidades reales, fue el sistema precursor de la propuesta que originariamente se estudió y que dio lugar a esta experiencia.



Conducción a Velocidad Precautoria a 10km/h, se visualiza sólo 1 bastón



Conducción a Velocidad Precautoria a 20km/h, se visualizan 2 bastones.



Conducción a Velocidad Precautoria a 30km/h, se visualizan 3 bastones.

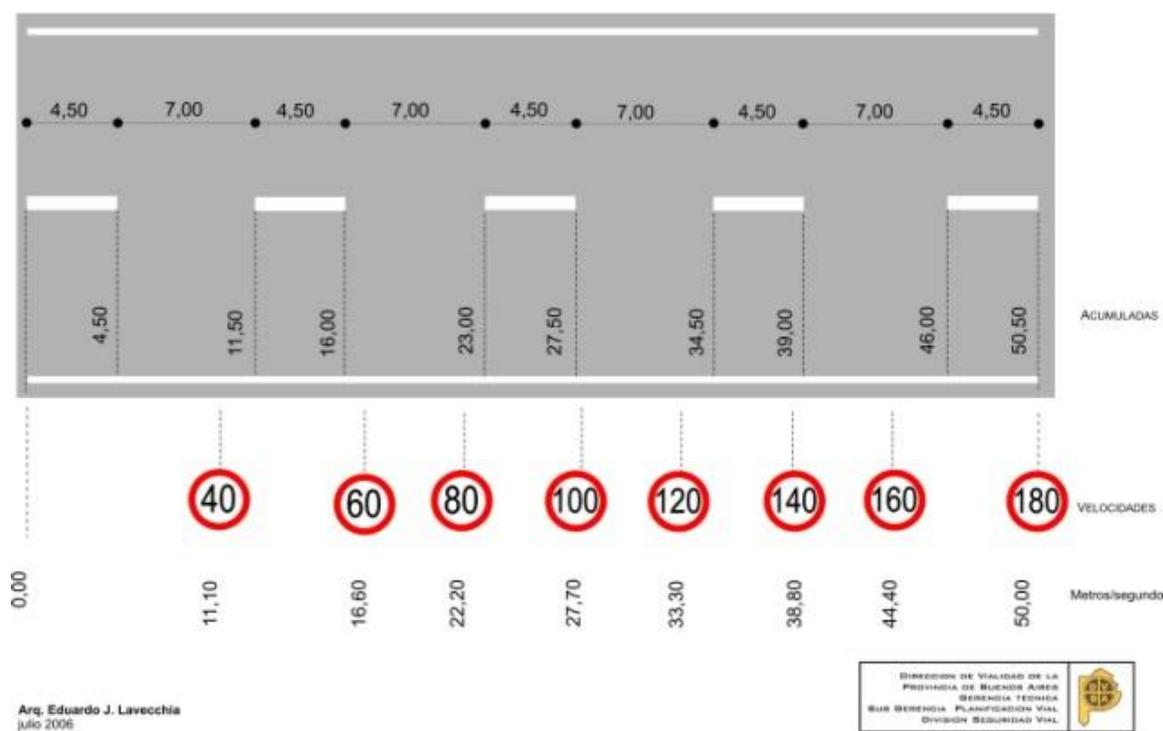


Conducción a Velocidad Precautoria a 40Km/h, se visualizan 4 bastones.



Conducción a Velocidad Precautoria a 50km/h, se visualizan 5 bastones.

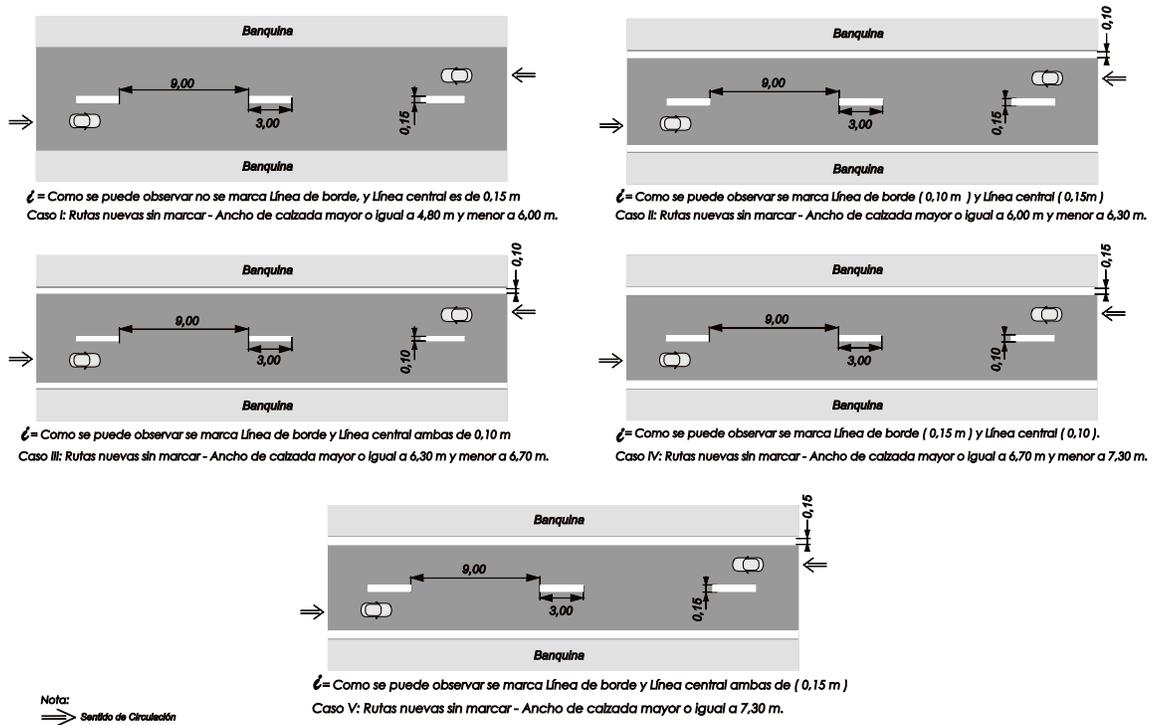
MÉTODO PARA DETERMINACIÓN DE VELOCIDADES
(en función a la cantidad de bastones que se superan por segundo en carreteras)



Esta parte de la investigación, sirvió para establecer en función a los kilómetros por hora recorridos, a cuantos tramos de demarcación de línea discontinua equivalían. Denotando la cantidad de metros por segundo que significaban.

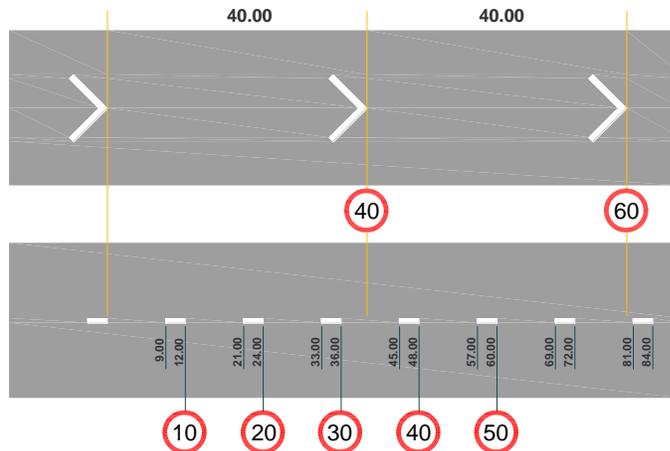
km/hora	1	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90
m/seg.	0,28	1,39	2,78	5,55	8,33	11,11	13,89	16,67	19,44	22,22	25

km/hora	100	120	140	160	180	200	250	300
m/seg.	27,78	33,33	38,89	44,44	50	55,55	69,44	83,33



A través de esta modificación, la DNV para el caso de las rutas nacionales, intenta reducir de 391,32ml/km a 250,00ml/km la sumatoria de los tramos de línea discontinua por kilómetro y consecuentemente la cantidad de material retrorreflectante a aplicar, según sea el ancho de calzada y línea discontinua respectivamente.

No obstante tal se manifiesta en la próxima gráfica, el sistema propuesto mantiene inalterable su función comparativa, ofreciendo incluso al usuario un mejor nivel de seguridad que el anterior, al dilatarse sensiblemente los espacios.



Esta comparativa, que es de fácil interpretación en las gráficas desarrolladas, muestra la similitud de rangos de velocidad máxima admisible en este método, cuando para cada bastón visible se le asigne una velocidad máxima de 10 Km./h. y la similitud en función a otros sistemas tales como el empleado por la Dirección General de Tráfico del Reino de España (que establece una $V=V=V= 60\text{ml}$ para 60km/h), es decir 12ml menos

que el propuesto; o en la República de Chile, en el que se aprecia para una velocidad precaucional de 60km/h. el alcance de $(Vel \text{ de } 20m/s \times 3 \text{ ó } 3 \times 16,67m = 50,01m)$, es decir casi 22m menos que el aquí propuesto.

La correlación entre bastones correspondientes a las líneas discontinuas separadoras de carriles y la velocidad a adoptar en caso de baja visibilidad, posee las siguientes ventajas:

1. Referencia mejor las velocidades más reducidas y apropiadas para cuando los bancos de niebla, granizo, humo, etc. son extremadamente densos, es decir cuando no se alcanzaría ni siquiera apreciar la segunda "V" invertida (a una distancia de 40,00m.l.), pero si a las líneas discontinuas subsiguientes cuyos inicios se emplazan cada 7,00 o 9.00m.l. del final, propendiendo a la paulatina reducción de velocidad, y no a la obstrucción de la calzada por abrupta detención del vehículo ante la carencia de visibilidad de una marca pauta, con potencial peligro de choque por alcance.

2. Dichas líneas discontinuas centrales, debieran técnica y legalmente estar demarcadas en todos los tramos de caminos, caso contrario no podrían ser habilitados.

3. La ubicación de las mismas, periférica y tangencial al recorrido de los vehículos que circulan, impiden un desgaste prematuro del material.

4. Limita y canaliza mejor el espacio destinado a circulación vehicular.

5. El sistema propuesto, es aprovechado por quienes transitan por carriles linderos a las marcas, ya sean estos indivisos bidireccionales o unidireccionales.

6. Se evitan gastos de demarcación adicional.

7. Se evita la presencia de marcas ociosas y distractoras, a lo largo del resto del tiempo en que no se manifieste las malas condiciones climáticas.

8. No exige gastos adicionales a la carretera habilitada.

9. Factibilidad de aplicar separaciones semilogarítmicas a los fines de tender a transferir una sensación de mayor velocidad, al reducir las separaciones de los bastones, tal como se logra con las BOS (Bandas Óptico Sonoras).

Elaborada la propuesta en gabinete y experimentada oportunamente en tramos de la red vial de la DVBA, en circunstancias de condiciones atmosféricas ideales, así como durante períodos de presencia de niebla y humo, se pudo llevar a cabo la experiencia en forma satisfactoria.

Por último, complementariamente se diseñó una señal informativa, que sintéticamente trasmitiese a los usuarios de la carretera los conceptos buscados. Se efectuaron y ensayaron diversos modelos, hasta lograrse la síntesis buscada.



La propuesta de la placa de señalamiento vertical complementaria, denota equilibrio, síntesis y fácil comprensión, por lo que se dispuso la realización de prototipos para su experimentación sobre la renovada Ruta Provincial 29, eligiéndose tras la consulta pública al verificarse en el campo su efectividad, mediante las positivas respuestas a las encuestas efectuadas por los conductores pasantes, el diseño de la ubicada en el extremo derecho.

Vale expresar que la elección del fondo azul, responde a la circunstancia que se trata de una placa de tipo informativa y que a su vez, es un color que insinúa penumbra, al margen de permitir contrastar con nitidez la demarcación graficada.





Conclusiones

Como antecedente, las pautas iniciales de este método se presentaron por primera vez a nivel experimental en el último PROVIAL Panamericano celebrado en la ciudad de Rosario organizado por la SAIT, habiendo obtenido el primer premio. Luego fue reconocido y avalado por integrantes del CVF. A nivel académico, docentes titulares y diversas promociones de estudiantes del Instituto de Planeamiento del Tránsito, Seguridad y Educación Vial de la Universidad de Morón, de la Maestría de Ingeniería Vial de la UNLP, del Centro de Altos Estudios para las Ciencias del Tránsito de la FRBA de la UTN y del Centro Superior de Estudios en Criminalística de la Policía de la Provincia de Buenos Aires analizaron y aplicaron las presentes propuestas. Por último, encuestados los usuarios del corredor RP29 llevado a cabo por la DVBA tras su demarcación y señalamiento informativo, por parte de integrantes del COSETRAN y los Centros de Educación Vial de Vialidad, con positivos resultados tras la experimentación puesta en práctica.

A partir de la oportuna publicación en la revista especializada "Vial", en la revista "Carreteras" de la AEC y en el concurso de temas viales de la DVBA se fomentaron los postulados de la propuesta para su difusión en nuestro país y en España, con amplia aceptación por parte de la comunidad universitaria.

Al relacionar entre el sistema actualmente legislado pero no obligado y el propuesto en experimentación, nos encontramos que este último método, no introduce variables al Sistema Nacional Único de Señalamiento, sino que se nutre del mismo para garantizar su presencia y favorecer su importancia e interpretación en cualesquier momento y circunstancia. Sólo ameritará difundir dicho sistema de autointerpretación.

También, en función a las experiencias psicomotrices de los usuarios de la vía pública, llevada a cabo en los países nórdicos a través del Departamento de Conducción Nocturna de la Universidad de Lund y ratificadas en nuestro país, se ha podido confirmar la importancia que revisten las líneas de borde, canalizando mejor el tránsito tanto peatonal como vehicular.

Estas teorías confirmadas en la práctica, han llevado a considerar la importancia que reviste de por sí, la presencia de la correcta demarcación lineal de borde y de separadores de carril, máxime cuando a modo de valor agregado, las mismas poseen relieve sobreelevado, conformando las denominadas "bandas sonoras", tan eficientes en caso de somnolencia, particularmente en monótonos ámbitos rurales, con distanciadas implantaciones urbanas como en nuestro país.

A estas premisas, se le agrega los estudios efectuados para lograr la transferencia educativa, en cuanto a demostrar una de las más insensibles sensaciones que tiene el ser humano en la actualidad: los efectos de acostumbramiento a las elevadas y constantes velocidades.

Para que el común de la población interpretara con más claridad los conceptos de transitar a determinadas velocidades, se procedió en primera instancia a reemplazar las unidades clásicas de Km/hora, por las de m/segundo, lográndose de este modo, utilizar unidades más accesibles a la realidad cotidiana, ya que todos en general saben discernir, vivenciar y considerar que es un metro y lo que es un segundo y consecuentemente dicha relación, en comparación con las unidades km/hora de carácter más abstracto.

De acuerdo a las condiciones atmosféricas estacionales desfavorables para una conducción segura, por la baja visibilidad ambiental (producto de niebla, lluvia, humo, polvo, etc) y la carencia de sistemas inteligentes que anticipen a qué velocidades ideales se deba conducir, ante la aparición de cualesquiera de estas situaciones, se recomienda en áreas rurales conducir a una velocidad máxima precautoria, equivalente tal lo expresado a la cantidad de tramos de demarcación discontinua demarcados en el centro de la calzada o referenciados a los separadores de carriles próximos que se visualicen, multiplicados por 10 Km. por hora cada uno.

Es decir, si la densa niebla nos permite observar sólo un bastón de demarcación central, se conducirá a una velocidad no mayor a 10 Km./hora, si ve dos bastones o líneas discontinuas, se conducirá a 20 Km./hora, si ve tres, a 30 Km./hora y así sucesivamente.

Junto con el encendido de las luces cortas, es recomendable la difusión y utilización de este método, particularmente, para que a través de la autogestión, se evite detener peligrosa y antirreglamentariamente los vehículos sobre la calzada en caso de reducida visibilidad, en consideración a los potenciales conflictos viales que ello podría generar.

En definitiva es aprovechar un valor agregado comunicacional que evidentemente tiene un sistema de demarcación vial, explotando la antítesis de aquella pretérita frase que decía "Sin señalamiento vial, el camino nada nos puede decir".

ASOCIACIÓN ARGENTINA DE CARRETERAS, AGOSTO/2017

