CARRETERAS

Asociación Española de la Carretera

4ªEPOCA-NÚM. 182-MARZO/ABRIL 2012-REVISTA TÉCNICA DE LA ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE LA CARRETERA

> Seguridad Vial

> Tecnología

> Progreso

> I+D+i

> Medio Ambiente

CARRETERAS 60 años. 1951-2011.

Un recorrido hacia el futuro

Mª Luisa Jimeno Berceruelo
Jefe de Explotación
AFASEMETRA
(Asociación de Fabricantes de Señales Metálicas de Tráfico)
(28001 Madrid)

CARRETERA Y SEGURIDAD VIAL: MATERIALES Y EQUIPAMIENTO PASIVO

HIGHWAY AND ROAD SAFETY: MATERIALS AND PASSIVE EQUIPMENT:

Resumen
Hablaremos del equipamiento utilizado en la señalización de carreteras y de su evolución en estos últimos 60 años, con motivo del aniversario de la Revista *Carreteras* a la cual desde aquí queremos felicitar por su labor.

Haremos una recopilación de los últimos adelantos ya implantados en el equipamiento vial de las carreteras españolas.

Y por último miraremos al futuro, englobado en el marco europeo del nuevo Reglamento de Productos de la Construcción.

Palabras clave
Señalización de carreteras, Equipamiento vial, Reglamento de productos de la construcción, Señalización vertical, Seguridad vial, Tráfico.

Abstract
Let's talk about the equipment used in sign for roads and its evolution over the past 60 years, on the anniversary of the magazine Carreteras which from here want congratulate on her work.

We will make a compilation of the latest implanted in road equipment of Spanish roads.

And last but not least we look to the future, encompassed in the European context of the new Regulation for Construction Products.

Key words
Roadway signage, Roadway equipment, Construction products regulation, Vertical signage, Road safety, Traffic.

PASADO: UN RECORRIDO POR LOS ÚLTIMOS 60 AÑOS

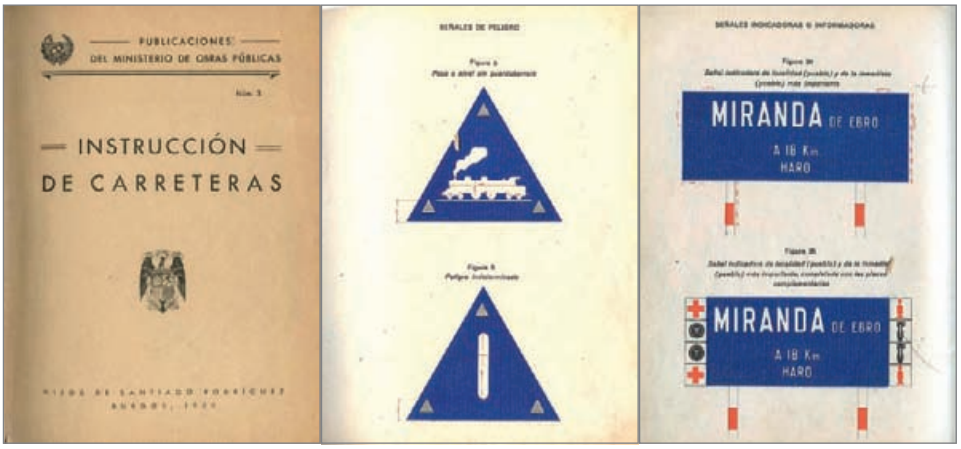


Figura 1. Instrucción de carreteras de 1939.

Hemos podido saber que las primeras señales fabricadas según la Instrucción de Carreteras de 1939 (Figura 1), aprobada por Orden Ministerial del 11 de agosto y vigente en aquellos años 50 cuando nació la revista *Carreteras*, se construían con chapa de hierro recuperada procedente incluso de bidones de asfalto. Eran los años de la posguerra y existían serias dificultades para obtener materias primas. A finales de los años 50 y principios de los 60 y con la perspectiva del repunte económico, nacen algunas de las empresas de señalización vertical que hoy día conforman AFASEMETRA y las señales de circulación empiezan a fabricarse con materiales galvanizados.

Como curiosidad cabe decir que la señalización tenía el fondo azul y las señales de peligro llevaban reflectores en los tres vértices que reflejaban la luz recibida; se trataba de *señales luminosas*. La Instrucción de Carreteras de 1939 es derogada por la Orden de 27 de junio de 1961.

Figura 2. Señal de color crema (1958).

El diseño de las señales se modifica cuando aparece el *Protocolo relativo a las Señales de Carreteras*, publicado tras la *Conferencia de las Naciones Unidas sobre Transporte por Carretera y Transporte por Vehículos Automotores* celebrada en Ginebra del 23 de agosto al 19 de septiembre de 1949, y que clasificaba las señales en:

- Señales de peligro.

- Señales de prescripciones absolutas:
  - Señales de interdicción, y
  - Señales de obligación.

- Señales que comportan una simple indicación:
  - Señales de indicación,
  - Indicadoras de preseñalización y dirección, y
  - Señales de localización y de identificación de rutas.

Se modifica el color de fondo de las señales, que empieza a ser el blanco que conocemos en la actualidad. No obstante y por motivos técnicos las señales mostraban un fondo de color crema (Figura 2).

En el año 1948, la "*Minnesota Mining and Manufacturing Co.*", más conocida como 3M, lanzó la lámina "*Scotchlite™ Engineer Grade*", de Nivel I de retrorreflexión, basada en la tecnología de microesferas, que comienza a comercializarse en España en 1957. Aparecen entonces las primeras señales retrorreflectantes, que tienen una vida útil de 7 años.

No obstante, a menudo, debido a la falta de recursos y copiando lo que se había hecho en Francia años antes, las señales y sus postes se fabricaban de hormigón, como podemos ver en la señal de entrada a la población de Denuy (Huesca) de la Foto 1.

En nuestro país la Orden Circular 8.1-IC, de 25 de julio de 1962, detallaba las normas y prescripciones técnicas para la señalización, incluyendo las cotas de las señales (Foto 2).

En la Convención sobre Señalización Vial celebrada en Viena el 8 de noviembre de 1968, se acuerda la unificación del sistema de señalización viaria en toda Europa, alcanzando el compromiso de su adopción lo antes posible. El acuerdo se actualizó en noviembre de 1995 y de nuevo en marzo de 2006. El anexo 1 en vigor recoge la clasificación de las *Señales viales* de la Tabla 1. El anexo 2 de la Convención recoge las *Marcas viales*; y el anexo 3

Foto 1: Señal y poste de hormigón.

Sección A	Señales de advertencia de peligro
Sección B	Señales de prioridad
Sección C	Señales de prohibición o de restricción
Sección D	Señales de obligación
Sección E	Señales de normas especiales
Sección F	Señales indicadoras de instalaciones que pueden ser de utilidad para los usuarios de la vía
Sección G	Señales de dirección, de posición o de indicación
Sección H	Placas adicionales

Tabla 1. Clasificación de las señales viales según la Convención de Viena.

la *Reproducción en colores de las señales, símbolos y placas de que trata el citado anexo 1*.

En 1971, 3M lanzó la lámina "*Scotchlite™ High Intensity Grade"* de nivel II de retrorreflexión, con lentes encapsuladas que triplicaban la capacidad de retrorreflexión del nivel I. Además de mejorar la visibilidad con esta nueva lámina, se mejoraba la resistencia a las condiciones atmosféricas y, por tanto, la duración de las señales, llegando hasta los 10 años.

En febrero de 1976 se aprueba el *Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes* (PG-3/75), con objeto de establecer y recopilar en un único documento los requerimientos de todos los materiales y unidades de obra utilizados. Es de aplicación a las carreteras de la entonces Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, según se establece en su primer artículo, pero ha servido y sirve como base a todas las administraciones de carreteras españolas. En diciembre de 1999 se publica una modificación de los apartados relativos a los *Elementos de Señalización, Balizamiento y Defensa de las Carreteras*, aún vigente.

En 1984 se constituye nuestra Asociación, *AFASEMETRA (Asociación de Fabricantes de Señales Metálicas de Tráfico)*, entidad sin ánimo de lucro que nace con el objetivo de defender y promocionar a los intereses de sus asociados y promover cuantas iniciativas tiendan a mejorar la Seguridad Vial en todos sus aspectos. Fueron empresas fundadoras API, Díez & Cía., S.A. de Señalizaciones NYD, Señalizaciones POSTIGO, REYNOBER, Señalizaciones VILLAR, BYSSA, NICSA e Industrias de Mendoza.

En este sentido, una de las iniciativas promovidas por AFASEMETRA fue la creación del Comité Técnico de Normalización 135 *Equipamiento para la Señalización Vial* de AENOR, en 1990, en el que se reúnen técnicos procedentes de distintas administraciones, fabricantes, asociaciones y laboratorios de ensayo para elaborar las normas UNE (Una Norma Española), que una vez revisadas y aprobadas son publicadas por AENOR. El AEN/CTN 135 tiene por objeto elaborar la normativa española referente a señalización vertical, balizamiento, señalización horizontal, barreras de seguridad, pantallas antideslumbrantes, pantallas antirruido y en definitiva, cualquier elemento utilizado como equipamiento de la carretera.

Poco antes, en 1989 se publicaba la Directiva de Productos de la Construcción, 89/106/CEE de 21 de diciembre de 1988. La directiva impone la unificación de la normativa comunitaria como medio de eliminar las barreras técnicas al comercio de los productos de la construcción. Así en abril de 1990 se constituye en el seno del "*European Committee for Standardization"*, CEN, el Comité Técnico TC 226 "*Road Equipment*", encargado de preparar las normas armonizadas europeas y sus normas de apoyo, que son la base del Marcado CE. El comité español AEN/CTN 135 citado anteriormente es espejo del comité europeo en cuanto a organización, funciones, etc., y estudia y evalúa la normativa europea colaborando activamente en su elaboración. Numerosos técnicos españoles asisten a las reuniones europeas con objeto de defender el mercado español.

En 1990 3M introduce un nuevo producto con tecnología microprismática: la lamina "*Scotchlite™ Diamond Grade"* de nivel III (clase RA3) de retrorreflexión. Dicha lámina triplicaba nuevamente la capacidad de retrorreflexión de las láminas anteriores, revolucionando las prestaciones de las señales. En 2005 se eliminan las partes no eficientes de los microprismas y se logra de nuevo duplicar los valores de retrorreflexión; es la tecnología denominada por 3M "*full cube technology"* empleada en sus láminas "*Diamond Grade DG3"*. La tecnología microprismática, por su alta eficiencia, se ha extendido a los niveles I y II de retrorreflexión

Foto 2. Señal vertical del año 1957.

Foto 3. Poste fusible instalado en Ávila.

(actuales clases RA1 y RA2). Hoy por hoy todos los fabricantes de láminas retrorreflectantes han desarrollado la tecnología microprismática.

En el año 2000 AENOR Certificación concede las primeras marcas de calidad, Marca N, a productos de señalización vertical, tanto señales como lamas de acero y aluminio para cartelería. En la actualidad, todos los fabricantes que conforman AFASEMETRA disponen de marca de calidad (Marca N o BV) en sus productos, de conformidad con la norma UNE 135332:2005 *Señalización vertical. Placas y lamas de las señales, carteles y paneles direccionales metálicos utilizados en la señalización vertical permanente. Materiales. Características y métodos de ensayo*.

PRESENTE: NOVEDADES EN EL EQUIPAMIENTO DE CARRETERAS

Como decía Don Hilarión: "*las ciencias avanzan que es una barbaridad*". De este modo, asistimos al desarrollo de nuevos elementos para la señalización de la carretera más amables con el usuario y más amables con el medioambiente.

Así, la empresa FERROSER utiliza desde el año 2006 pintura base agua durante el proceso de fabricación de sus señales, siendo la primera empresa en España dedicada a la fabricación de señales en hacerlo. En la actualidad, las empresas dedicadas a la fabricación de señalización vertical miembros de AFASEMETRA han realizado el esfuerzo de implantar un Sistema de Gestión Medioambiental que, por un lado, les obliga a cumplir la legislación que les sea de aplicación y, por otro, a realizar una mejora continua de sus actividades en relación al medioambiente.

En 2009 la empresa JEROL introduce en España los postes para señalización vertical, radares y semáforos, y báculos de alumbrado, realizados en poliéster reforzado con fibra de vidrio. Estos elementos se comportan con una alta absorción de energía o una baja absorción en función de la velocidad de impacto del vehículo, por lo que reducen la severidad del mismo y pueden evitar consecuencias mortales. Cumplen con la normativa europea y disponen de Marcado CE según norma UNE-EN 12899-1.

Por este motivo este tipo de postes, llamados fusibles, se incluyeron como medida prioritaria en la Orden Circular 28/2009 sobre *Criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas*, no siendo necesaria la protección de la señalización vertical con un sistema de contención de vehículos, siempre y cuando no haya otro motivo que exija colocar el sistema (ver Foto 3).

En caso de impacto, se mantiene el control de la dirección del vehículo en todo momento durante el accidente y el control de la caída de la columna.

Figura 3. Aprovechamiento del material.

El empleo de estos postes supone, además, una reducción de los costes totales de implantación y permite, en caso de existir un sistema de contención de vehículos, reducir la distancia entre obstáculo y barrera.

Asimismo, varias empresas están trabajando en el desarrollo de postes para señalización vertical urbana que minimicen los efectos de los posibles siniestros, como es el caso de los postes fusibles fabricados en PVC reforzado con fibra de vidrio.

Existe ya en el mercado una gran variedad de balizas cilíndricas e hitos de arista con pies eyectables que mejoran la seguridad pasiva.

En lo referente a la fabricación de las señales de tráfico estamos asistiendo a la expansión, en toda Europa, de la impresión digital de las láminas retrorreflectantes. Esta tecnología proporciona alta productividad (hasta 65 m^2/hora), calidad y flexibilidad, cumpliendo los requisitos de retrorreflectancia y coordenadas cromáticas exigidos para estos productos en la normativa europea, a la vez que proporcionan una mayor durabilidad, llegando hasta los 12 años. Pudimos ver una de estas novedosas máquinas, propiedad de API Fabricación, socio de AFASEMETRA, en el stand de 3M España de la feria TRAFIC celebrada en el mes de septiembre del pasado año 2011 en Madrid (Figura 3 y Foto 4).

A esto debemos unir la reducción de las etapas del ciclo de producción e incremento de la flexibilidad gracias al flujo de trabajo

digital. Rápidos cambios de material con mínimo desperdicio. El acabado final es óptimo, ya que con la impresión digital se evita la superposición de materiales.

Asimismo, algunos fabricantes como PROSEÑAL han apostado por otra tecnología, la impresión por Transferencia Térmica, basada en la *No contaminación*, ya que no utiliza tintas. Está máquina permite la impresión, a una velocidad de 55 m^2/h, de rótulos, carteles, señalización urbana y de carreteras, carteles rurales o marítimos, con una garantía en el exterior de 12 años, reduciendo el impacto ambiental en la impresión y ofreciendo una señal de gran calidad respetuosa con el medioambiente (ver Foto 5).

Foto 4. Máquina de impresión digital.

Se continúa investigando y mejorando las láminas anticondensación, ya que aún pueden ofrecer problemas en caso de helada o escarcha.

Foto 5. Máquina de impresión por transferencia térmica.

Una de las mejoras más llamativas en la señalización ha sido el desarrollo de señales reforzadas con iluminación mediante leds, generalmente alimentadas con energía solar (Foto 6), y donde empresas como REYNOBER o PROSEÑAL han desarrollado sus propias líneas de producto, en respuesta a la necesidad de mejorar la señalización de puntos negros y de tramos de concentración de accidentes. Asimismo, este tipo de señal se ha aprovechado para señalizar tramos de obras donde se requiere un especial control del tráfico (Foto 7).

En el campo de la señalización urbana, también ha sido de aplicación esta mejora para puntos de atención especial, como los pasos de peatón y las zonas de proximidad a colegios, donde se combina en ocasiones con láminas retrorreflectantes fluorescentes. PROSEÑAL ha presentado recientemente una innovadora señal peatonal dotada de detector de presencia. La señal detecta si hay un peatón con intención de cruzar encendiéndose intermitentemente, con efecto estroboscópico, y captando así la atención de los conductores de forma efectiva (Foto 8).

Igualmente, estamos asistiendo a un incremento de la utilización de la señalización de mensaje variable, que se suma al reto medioambiental de la reducción del consumo energético. En este contexto, grupo POSTIGO ha desarrollado sus paneles LPT ("*Low Power Technology*"), que se caracterizan por brindar la más alta luminancia con el consumo más bajo de energía, menos de 500 vatios.

Foto 6. Una llamativa mejora han sido las señales reforzadas con leds, alimentadas generalmente con energía solar.

El reducido consumo de electricidad y la mínima generación de calor alargan la vida, en nivel de rendimiento y eficiencia de los paneles LPT, a la vez que permite una acometida sencilla con secciones pequeñas de cable y muy fáciles de ejecutar. También es posible integrar una alimentación autónoma con energías renovables.

Por otra parte, la empresa S.A. de Señalizaciones NYD, socio de AFASEMETRA, presentó en la última edición de la feria TRAFFIC 2011 su novedoso sistema de señalización retrorreflectante internamente iluminada y fotoluminiscente, fruto de un exhaustivo proyecto de investigación (ver Foto 9). Este sistema es idóneo para túneles, travesías y vías de poca visibilidad, gracias a que se aúna la iluminación interna mediante placa difusora con LEDs a las propiedades fotoluminiscentes y retrorreflectantes del frontal de la señal. Con esto, se asegura la visibilidad de los pictogramas mostrados en todas las condiciones posibles, incluso con cortes de suministro eléctrico.

IMPLA-NYD combina tres tecnologías. Por un lado, se trata de una señal retrorreflectante de Clase RA2 ó RA3, que cumple todas las normas tanto europeas como nacionales en cuanto a colorimetría y nivel de retrorreflexión; está internamente iluminada mediante tecnología LED de última generación, con un sistema de bajo consumo y por último, en caso de que nos falle la corriente eléctrica o cualquier suministro de luz o en casos de querer minimizar el consumo de energía, podremos seguir viendo la señal gracias al efecto fotoluminiscente.

Foto 7. Señalización de obra con LED.

Foto 8. Señal con detector de presencia.

Foto 9. Señal retroiluminada y fotoluminiscente IMPLA-NYD.

En lo que se refiere a balizamiento y al objeto de mejorar la visibilidad de los elementos de balizamiento, ya se han comenzado a comercializar paneles direccionales e hitos de vértice totalmente retrorreflectantes.

FUTURO: ADECUACIÓN A LA NUEVA NORMATIVA

Dejando a un lado el momento económico que nos afecta, en la actualidad el sector se ve inmerso en un proceso de adaptación y revisión normativa. Desde que se aprobara la Directiva de Productos de Construcción, DPC, se han ido publicado las distintas normas armonizadas europeas relativas a los diversos materiales y elementos utilizados en equipamiento vial.

Al aparecer la referencia a estas normas en el Diario Oficial de la Unión Europea, DOUE, también se ha ido estableciendo el período de coexistencia y la fecha de entrada en vigor del Marcado CE para cada producto (ver Tabla 2). Durante el período de coexistencia, los productos pueden utilizar voluntariamente el Marcado CE para su comercialización. A partir de la fecha final del período de coexistencia, estos productos deberán disponer obligatoriamente del Marcado CE para su legal utilización y comercialización. Asimismo, la fecha del fin del período de coexistencia coincide con la fecha de retirada de las especificaciones técnicas contradictorias.

Foto 10. Señal reforzada con leds y alimentada con energia solar, utilizada en el camino de Santiago.

En lo relativo a la señalización vertical, los fabricantes que pertenecen a AFASEMETRA ya han iniciado el proceso para la consecución del Marcado CE en sus productos, habiéndose obtenido ya la conformidad para fijar el Marcado CE en algunos casos.

A partir de la entrada en vigor el 24 de abril de 2011 del Reglamento de Productos de Construcción, 305/2011 de 9 de marzo, comienza un período de revisión y adaptación tanto de las normas europeas armonizadas, como de la reglamentación nacional, ya que el reglamento deroga a la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE.

Tendremos que dejar a un lado conceptos como la *idoneidad al uso*, ya que el nuevo reglamento establece que los fabricantes deben proporcionar una *declaración de prestaciones* de sus productos, en vez de la *declaración de conformidad*. Comenzaremos a hablar de los *requisitos básicos de las obras*, que son aquellos *requisitos esenciales* de la directiva, tales como la *utilización sostenible de los recursos naturales*, y algunos conceptos más que iremos conociendo antes del 1 de julio de 2013, cuando el reglamento sea aplicable en su totalidad.

La Administración designará *puntos de contacto de productos* que faciliten información transparente y fácilmente comprensible sobre las disposiciones en cada Estado Miembro aplicables a los productos de construcción.

Asimismo, las primeras normas armonizadas que fueron editadas hace algunos años están siendo sometidas a profundas revisiones, ya que la experiencia en su utilización y el desarrollo de nuevos materiales así lo requieren. También se está llevando a cabo la resolución de algunos problemas surgidos en la aplicación de estas primeras normas armonizadas,

Referencia norma UNE-EN	Título de la norma transposición de norma armonizada	Fecha de aplicabilidad de la norma armonizada e inicio del período de coexistencia	Fecha final del período de coexistencia y entrada en vigor del Marcado CE
UNE-EN 1317-5:2008 +A1:2008	Sistemas de contención de vehículos para carreteras. Parte 5: Durabilidad y evaluación de la conformidad	2009-04-01	2011-01-01
UNE-EN 1423:1998 /A1:2004	Materiales de señalización vial horizontal. Materiales de postmezclado. Microesferas de vidrio, granulados antideslizantes y mezclas de ambos	2004-05-01	2005-05-01
UNE-EN 1463-1:2010	Materiales de señalización vial horizontal. Captafaros retrorreflectantes. Parte 1: Características iniciales	2010-01-01	2011-01-01
UNE-EN 12676-1:2001 /A1:2003	Pantallas antideslumbrantes para carreteras. Parte 1: Prestaciones y características	2004-02-01	2006-02-01
UNE-EN 12899-1:2009	Señales verticales fijas de circulación. Parte 1: Señales fijas	2009-01-01	2013-01-01
UNE-EN 12899-2:2010	Señales verticales fijas de circulación. Parte 2: Bolardos internamente iluminados	2009-01-01	2013-01-01
UNE-EN 12899-3:2010	Señales verticales fijas de circulación. Parte 3: Delineadores y dispositivos retrorreflectantes	2009-01-01	2013-01-01
UNE-EN 14388:2006/AC 2008	Dispositivos reductores de ruido de tráfico en carreteras. Especificaciones	2009-01-01	2009-01-01

Tabla 2. Entrada en vigor del Marcado CE de productos de señalización vial.

dado el número de equipamientos diferentes para carreteras existentes. Lo cual unido a la adaptación al nuevo reglamento dará un nuevo giro a las normas armonizadas que conocemos y al Marcado CE.

Además, como consecuencia de la publicación del Reglamento de Productos de la Construcción, veremos en los próximos años la modificación del Código Técnico de la Edificación, la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), la Instrucción de Acero Estructural (EAE) y la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08). También del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3), que tan directamente nos afecta y que establecerá los *requisitos básicos de las obras*.

El futuro, de igual modo, nos conduce a la correcta conservación del patrimonio a un coste reducido. Qué mejor manera que revisar y diferenciar qué es lo que ya no cumple los valores umbrales para reponerlo, evitando así reparar zonas que estén todavía en un estado aceptable. Desde hace algunos años hemos visto recorrer las carreteras equipos de auscultación dinámicos que miden la retrorreflexión de las marcas viales, para medir la deflexión del firme, la resistencia al deslizamiento… Sus ventajas son muchas, ya que reducen el riesgo de accidentes para los trabajadores, evitan los cortes de carril tan inoportunos para los usuarios y disminuyen el tiempo de realización de las inspecciones, entre otras ventajas. Además, es posible realizar el tratamiento de los datos con posterioridad, lo que da lugar a estadísticas, mapas y un sin fin de herramientas imprescindibles para la gestión por indicadores que se realiza en la actualidad en los contratos de conservación de carreteras (ver Figura 4).

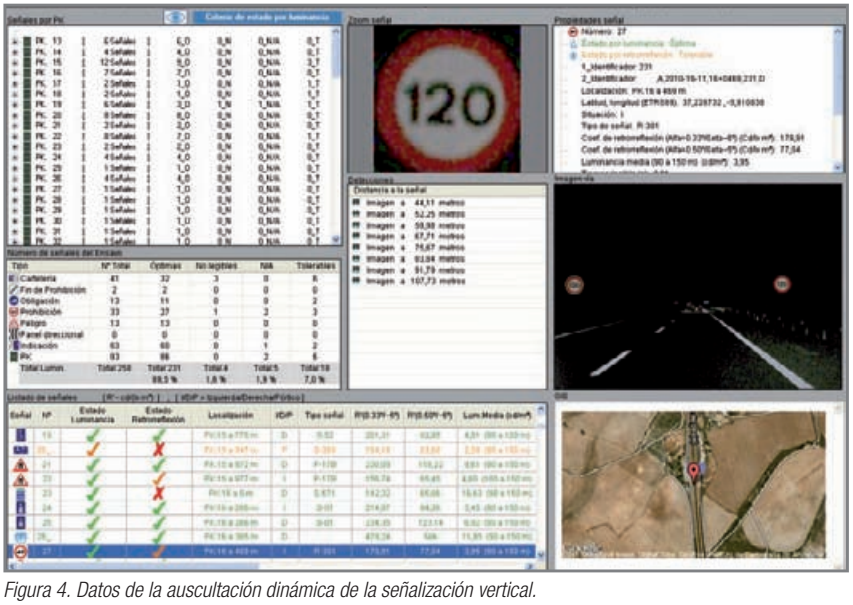


Figura 4. Datos de la auscultación dinámica de la señalización vertical.

Los últimos equipos de auscultación dinámica en desarrollarse y alcanzar un grado de maduración óptimo han sido los destinados a la señalización vertical. Actualmente, están en funcionamiento algunos que nos permiten realizar una revisión del parque de señales verticales y de la cartelería instalada, lo que garantiza contar con inventarios actualizados (Figura 4).

Y hará posible en un futuro próximo disponer de unos elementos de señalización vertical en perfecto estado: visibles, legibles y

comprensibles, lo que redundará en la credibilidad que de la señalización tiene el usuario final.

BIBLIOGRAFÍA

I. "Ayer & hoy de la Señalización Vial". Autor: José Manuel Vecino Pereira.

II. Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo

III. Revista Carreteras núm. 157 (enero-febrero 2008). Número especial "El Marcado CE". Coordinadores: Mercedes Aviñó Bolinches y Jesús Leal Bermejo.

IV. Jornada informativa sobre el nuevo "Reglamento Europeo de Productos de Construcción", celebrada el 29 de noviembre de 2011 en el Ministerio de Industria. Ponencias de D. Luis Alonso (Mº de Industria), D. Juan Francisco Sánchez (Mº de Fomento) y D. Ricardo Pascual (AENOR).

WEBS CONSULTADAS

1. Asociación de Fabricantes de Señales Metálicas de Tráfico www.afasemetra.com
2. API Movilidad www.imesapi.es
3. DURST www.durst.it
4. Grupo Postigo www.grupo-postigo.es
5. JEROL VIAL www.jerol.es
6. PROSEÑAL www.prosenal.es
7. REYNOBER www.reynober.com
8. S.A. de Señalizaciones NYD www.nyd.es
9. United Nations Economic Commission for Europe www.unece.org
10. 3M España, S.A. www.solutions.productos3m.es

Fabricante de equipos para Ingeniería Civil

Distribuidor en España de : ARRB, ASFT, GRONTMIJ

ASFT

Líder Mundial en Equipos para la Medida Continua del Coeficiente de Fricción en Pavimentos

"Correlación con el Péndulo Británico y con el SCRIM"

GRONTMIJ

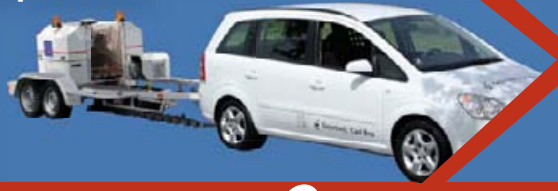
Líder en Deflectómetros de Impacto

Amplia experiencia en evaluación y análisis de todo tipo de pavimentos

ARRB

Soluciones Integrales para el Pavimento:

Perfil Longitudinal
Rugosidad (IRI)
Perfil Transversal
Macrotextura, etc...



Si desea más información contacte con nosotros

Madrid, C/. Fundidores, 14. Pol. Industrial Los Ángeles, 28906 - Getafe. e-mail: info@mecacisa.com • Tel: 91 696 21 15 • Fax: 91 682 68 98

Barcelona, C/. J. Lamote de Grignon, 28. 08850 - Gavá. e-mail: delegacion.bcn@mecacisa.com • Tel: 93 261 12 52 - 667 39 75 09

www.mecacisa.com