

Normalización de materiales empleados en señalización vial

Por **Francisca Castillo Rubí**
Dra. en Ciencias Químicas
Manuel Blanco Fernández
Dr. en Ciencias Químicas



Señalización horizontal: campo de pruebas experimental situado en la N-IV para la comprobación de la idoneidad de marcas viales.

I. Necesidad de Normalización en la CEE

TANTO la Administración como la sociedad española sienten una gran preocupación por el control de calidad, siendo éste un tema iniciado globalmente desde la entrada de nuestro país en la Comunidad Económica Europea, aunque siempre han existido empresas y sectores muy concienciados por este tema.

En un Mercado Unico, nuestros productos tendrán que competir

abiertamente con los de los demás países comunitarios, algunos de los cuales, especialmente Alemania, Francia, Gran Bretaña e Italia (por lo menos en algunos aspectos) se encuentran a niveles de calidad considerablemente superiores al nuestro. Y cuando se habla de "Mercado Unico" no hay que pensar sólo en el mercado exterior, sino también en el interior, ya que España se encontrará dentro de este mercado único. Habrá que competir con los productos alemanes, franceses, británicos e italianos no sólo fuera de España sino también dentro.

El gran paso de constituir un Mercado Unico Europeo se ha instrumentalizado mediante una serie de acciones de las Comunidades Europeas, entre las que cabe destacar el "Libro Blanco" y la "Resolución de Nuevo Enfoque".

En el "Libro Blanco" se recogen los mecanismos a seguir para eliminar las barreras existentes entre los países miembros.

Estas barreras pueden ser: físicas, fiscales y técnicas. De estas tres, son las barreras técnicas las de mayor interés para nosotros, ya que establecen las diferencias en cuanto a normas y reglamentos en-

“**E**n la “Resolución de Nuevo Enfoque” se establece que las nuevas directivas de contenido técnico, se tendrán que limitar a fijar los requisitos esenciales que los productos para los que se aplique la directiva, deben cumplir.”

tre los países miembros. Estas barreras técnicas dificultan el intercambio intercomunitario de productos, creando unas dificultades y unos costes adicionales en la producción de artículos. Como consecuencia de ello, estas barreras han de eliminarse dentro del Mercado Único comunitario. Por tanto, es necesario que las normas que especifican las características de un producto, sean iguales en cada uno de los países miembros. Es decir, se establece la creación de una normalización europea.

En la “Resolución de Nuevo Enfoque” se establece que las nuevas directivas de contenido técnico, se tendrán que limitar a fijar los requisitos esenciales que los productos para los que se aplique la directiva, deben cumplir, pero dejando a las normas que sean las que establezcan las características de los productos, para garantizar el cumplimiento de los requisitos esenciales.

Todo lo dicho significa que la elaboración de una norma única europea, es el objetivo primordial para conseguir un mercado común o Mercado Único.

La responsabilidad de las normas europeas comunes a todos los países recae sobre los propios países miembros y, en particular, sobre sus organizaciones de normalización con sus representantes y delegados. Estos representantes y delegados forman parte de los grupos de trabajo (subcomités a nivel nacional), que elaboran las normas europeas dentro de la estructura



Señalización horizontal: toma de muestra durante la aplicación de las marcas viales.

del Comité Europeo de Normalización (CEN).

II. Comité Europeo de Normalización (CEN)

El CEN es la organización de normalización a nivel europeo, que existe desde 1961 y agrupa a los 12 países de la Comunidad Económica Europea y a los 7 países del Arca Europea de Libre Comercio (en inglés EFTA).

El trabajo del CEN consiste en

conseguir unas normas aplicables a todo el ámbito europeo y que signifiquen un grado de compromiso y unos niveles de características, consensuadas entre los intereses de los países miembros. Visto de esta forma, las normas europeas persiguen las ventajas clásicas que la normalización reporta para fabricantes y usuarios.

Dentro del CEN, un Comité Técnico Europeo se crea por la necesidad de normalización de unos determinados temas, y para ello, se



Señalización horizontal: perfiles escalonados como nuevos materiales, que además de su efecto sonoro, mejoran la visibilidad en periodos de lluvia.

le da nombre a ese Comité Técnico Europeo y se define su campo de actividad, aprobándose su programa de trabajo. Para llevar a cabo este programa de trabajo se estructuran una serie de grupos de trabajo europeos ("working group" = subcomités a nivel nacional) y en caso de requerirlo, se definen los llamados grupos específicos ("task group" = grupos de trabajo a nivel nacional).

Todos los países miembros del CEN tienen derecho a estar representados por delegados o expertos, previamente acreditados por la organización de normalización nacional de cada país. Las reuniones y trabajos de los Subcomités y Comités Técnicos, tienen el carácter de reuniones y posturas nacionales previamente consensuadas por cada país, mientras que las reuniones de grupos específicos se constituyen como reuniones de expertos nominados a título personal.

Una vez realizada esta aclaración sobre las funciones y los objetivos del CEN, se entiende la necesidad de que España, como país miembro, esté representado en todos aquellos comités técnicos, subcomités e incluso grupos de trabajo específicos defendiendo la postura nacional.

III. Normalización nacional. AENOR

Como ya se ha comentado anteriormente, las posturas que se toman en los comités técnicos y subcomités de normalización europeos, han de ser previamente consensuadas por cada país. Por ello, todo lo que se trabaje y se avance en el campo de la normalización a nivel nacional, no será trabajo en vano.

España se ha visto, desde la incorporación a la Comunidad, en la necesidad de impulsar de forma decisiva su labor normalizadora, exponente de su nivel de calidad, a fin de poder competir con garantías suficientes de éxito en el futuro del Mercado Único.

Las normas, en general, pueden clasificarse en dos tipos:

- **Normas de producto**, que definen el nivel de calidad que un producto debe reunir, a base de especificar una serie de presta-

ciones o características para el mismo.

- **Normas de ensayo**, que detallan los métodos o procedimientos a seguir para determinar las prestaciones o características exigidas a un producto.

En 1986, el Ministerio de Industria y Energía impulsó la creación de la Asociación Española de Normalización y Certificación conocida con el nombre de AENOR, que asumió todas las funciones del antiguo Instituto Nacional de Racionalización y Normalización (IRANOR, 1972) y es, desde entonces, el único organismo oficialmente

de ellos y, una vez publicadas las mismas, iniciar la certificación de productos respecto a las normas correspondientes, otorgándoles la marca N de calidad.

IV. Normalización en los materiales empleados en la señalización de carreteras

La necesidad de normalización, tanto nacional como europea, se hace extensible a todos aquellos productos relacionados con la seguridad vial, regulación de la circulación y otras dotaciones de las carreteras.



Señalización horizontal: determinación específica de la visibilidad nocturna en perfiles escalonados.

autorizado y reconocido para la emisión y revisión de normas UNE y la certificación de productos respecto a las mismas.

En AENOR están presentes: la *Administración*, los diversos *sectores industriales de producción*, a través de sus asociaciones sectoriales en los que recae directamente la tarea normalizadora, los *consumidores* a través de sus organizaciones o asociaciones sectoriales, y los *laboratorios de ensayo* oficialmente reconocidos.

Casi todos los sectores de producción se han ido incorporando con mayor o menor rapidez a AENOR, a fin de crear comités técnicos de normalización y de certificación, que permitirán producir normas UNE relativas a cada uno

Esta inquietud de normalización de los productos empleados en la dotación de las carreteras, la ha tenido desde hace tiempo el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT), que ha venido desarrollando sus propias normas a través de sus áreas, y con la ayuda y colaboración, en muchas ocasiones, de sus Organismos Autónomos, y es aquí donde el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) ha realizado una gran labor.

Hasta hace poco tiempo la normalización del MOPT se ha basado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG3/75), e incluso en órdenes circulares, documentos, publicaciones, instruc-

ciones, etc., en ausencia de normativa UNE.

En la actualidad el PG3 está siendo revisado, ya que los temas que en él se recogen se han quedado anticuados. En muchas ocasiones, la antigüedad del PG3 se ha ido subsanando con Normas, Instrucciones, Recomendaciones, etc. (Anexo I).

El MOPT para llevar a cabo la elaboración de esta normalización de régimen interno, en muchas ocasiones, a través de sus Áreas de Tecnología y de Conservación, ha solicitado al CEDEX apoyo y asesoramiento técnico.

Este compromiso entre el MOPT y el CEDEX, a través de sus laboratorios y centros de estudios, se ha materializado en forma de Convenios, en donde los técnicos se responsabilizan de llevar a buen fin las necesidades requeridas por el MOPT.

En este sentido, la Dirección General de Carreteras (DGC) del MOPT, a través del Laboratorio Central de Estructuras y Materiales (LCEM) del CEDEX, ha venido solicitando la elaboración de diversos "Pliegos", que contemplan el estudio de las características que han de cumplir los materiales empleados en la señalización de las carreteras, tanto vertical como horizontal (Anexo II).

Dentro del LCEM, el sector encargado de la redacción de los Pliegos de Condiciones relacionados con los materiales empleados en la señalización, ha sido el Sector de Materiales.

Asimismo, los técnicos de este sector han sido los responsables de realizar un amplio control de calidad a pie de obra, en materia de señalización desde el año 1987, en la Red de Carreteras del Estado. Por este motivo, el LCEM dispone de un laboratorio móvil para llevar a cabo esta inspección en obra.

De esta forma, la DGC dispone de informes técnicos periódicos del estado en que se encuentran los materiales en señalización vertical y horizontal.

Estos informes, sirven para que las distintas unidades de carreteras conozcan el estado en que se encuentra la señalización de sus carreteras.

Por otro lado, el Sector de Materiales del LCEM realiza, de forma continua, el control en el labo-

ratorio de los materiales empleados en señalización vertical y horizontal. En estos controles se hace un estudio de las características que han de cumplir los materiales empleados. Esto da lugar a informes en donde se redactan los métodos de ensayo así como los resultados obtenidos.



Señalización horizontal: aplicación de nuevos materiales en la pista de ensayos de firmes del Centro de Estudios de Carreteras del CEDEX.

Los peticionarios de estos informes o expedientes normalmente son los propios fabricantes y en un porcentaje muy elevado, las Demarcaciones de Carreteras del Estado. Esto da una idea del interés por el control de calidad, tanto por parte de los fabricantes como por los directores de obras de las Demarcaciones.

Para realizar el estudio de todos los requisitos que han de cumplir los materiales empleados en señalización, ha sido necesario redactar métodos de ensayo, ante la ausencia de otro tipo de normativa, que han sido presentados como normas MELC (Método de Ensayo del Laboratorio Central).

Dada la gran experiencia de los técnicos del Sector de Materiales en los temas relacionados con la señalización de carreteras, el MOPT ha solicitado al LCEM la intervención y participación de los mismos en todos aquellos comités y subcomités en donde se traten temas relacionados con los materiales de señalización.

V. Orden cronológico de las creaciones de los distintos comités nacionales y europeos en los temas de materiales de señalización

Dado el interés por el control de calidad, los técnicos del Sector de

Materiales han venido participando activamente en todas aquellas reuniones relacionadas con la mejora de la calidad en la señalización de carreteras.

A continuación, se expone la creación de cada uno de los comités técnicos de normalización, tanto nacionales como europeos, donde el ámbito de trabajo afecta a los materiales de señalización de carreteras.

En cada una de las creaciones de los comités han estado presentes los técnicos del Sector de Materiales, representando al CEDEX y al MOPT; estos técnicos han asumido esta responsabilidad, actuando en todo momento como meros portavoces del Ministerio al que representaban o, en su caso, como representantes de todos los intereses implícitos de España.

V.1. Creación y estructura del Comité Técnico de Normalización CTN 48 ("Pinturas y Barnices")

En 1989, los técnicos del Sector

de Materiales del LCEM fueron informados por la Asociación Española de Fabricantes de Pinturas y Tintas de Imprimir (ASEFAPI), de la creación de un comité técnico de normalización que contemplara todos aquellos temas relacionados con los requisitos y características, que tuvieran que cumplir las pinturas y recubrimientos utilizados en los diferentes sectores de la sociedad para la protección y embellecimiento de toda clase de materiales y objetos.

El 20 de diciembre de 1989 se celebró en Madrid, en la sede de AENOR, la constitución formal del AEN/CTN 48 bajo el nombre de "Pinturas y Barnices", acto al que fueron invitados todos los fabricantes miembros de ASEFAPI, asociaciones de consumidores y usuarios, organismos públicos y privados relacionados con pinturas y su aplicación, representantes de la Administración y de la RELE (Red Española de Laboratorios de Ensayos).

En la creación del CTN 48, se encontraba representado el CEDEX y el MOPT por un técnico del Sector de Materiales del LCEM, dado el interés y consecuencias del tema en el sector de las pinturas empleadas en la señalización de carreteras.

Durante esta reunión se crearon 10 subcomités técnicos, pero en ninguno de ellos se hacía referencia a las pinturas de señalización vial, solicitándose por el representante del CEDEX, y a la vez portavoz del MOPT, la creación de un nuevo subcomité que contemplara estos temas relacionados con la señalización vertical y horizontal. Esta propuesta fue aceptada por unanimidad y se creó el subcomité número 11 (SC11) denominado "Señalización Vial", y que comprendería dos temas de trabajo (señalización vial horizontal y señalización vial vertical).

La estructura de los diferentes subcomités técnicos que constituyen el CTN 48 se presentan en la *tabla I*.

Los técnicos del Sector de Materiales forman parte del pleno del Comité y de los subcomités técnicos SC1, SC2, SC9 y SC11.

El SC1 denominado "Decoración y Construcción", tiene como

Tabla I AEN/CTN 48: "Pinturas y Barnices" (diciembre de 1989)	
SUBCOMITE	DENOMINACION
SC1	Decoración y Construcción
SC2	Anticorrosión, Mantenimiento Industrial y Naval
SC3	Material Móvil, Maquinaria, Ferroc. Transporte
SC4	Juguetes, Arte y Enseñanza
SC5	Mobiliario y Prefabricados de Madera
SC6	Recubrimientos Sanitarios
SC7	Industria General de Manufacturados
SC8	Envases y Embalajes
SC9	Ensayos generales
SC10	Terminología
SC11	Señalización Vial

cometido la elaboración de normas de productos para decoración y protección de la obra civil en hormigón y otros materiales de albañilería, incluyendo pinturas ignífugas, así como protección de madera estructural.

El SC2 denominado "Anticorrosión, Mantenimiento Industrial y Naval", tiene la responsabilidad de las normas que tratan sobre la protección anticorrosiva de estructuras de acero y otros metales.

El SC9 denominado "Ensayos generales" ha de realizar la normalización de métodos de ensayos pa-

ra materias primas y para productos manufacturados.

El SC11 tiene la responsabilidad de todos aquellos métodos de ensayo específicos de los materiales de señalización vertical y horizontal.

V.2. Creación y estructura del Comité Técnico de Normalización CTN 135 ("Equipamientos para la Señalización Vial")

El 26 de marzo de 1990 tuvo lu-



Barreras de seguridad: determinación de las características de una bionda.

“**D**espués de una reñida votación, la delegación española consiguió la presidencia de uno de los grupos de trabajo del CEN, es decir, España ostenta la presidencia del grupo de señalización horizontal.”

gar en Madrid, en los locales de AENOR, la constitución del Comité Técnico de Normalización 135 (AEN/CTN 135), acto al que fueron invitados los fabricantes, los usuarios, la Administración, los laboratorios de ensayos y la Asociación de Fabricantes de Señales Metálicas (AFASEMETRA). Esta asociación es la que ostenta la secretaría del CTN 135 desde su constitución, al que se le dio el nombre de "Equipamientos para la Señalización Vial", título que se decidió en esta primera reunión por sugerencia del Director de la División de Normalización de AENOR, como consecuencia de una resolución del Buró Técnico del CEN, informando sobre la creación del comité europeo CEN/TC 226 ("Dotación Vial").

Puesto que un mes más tarde iba a tener lugar la creación del Comité Técnico Europeo de Normaliza-

ción, se decidió posponer la estructura de los diferentes subcomités en espera de la que tomara el comité europeo, con objeto de que tanto los comités como los subcomités nacionales y europeos tuvieran nombres y ámbitos de actividad lo más parecidos posible.

No obstante, se hicieron algunas consideraciones y se aceptaron una serie de propuestas para llevar una postura española clara a la primera reunión europea.

Por este motivo, de esta primera reunión nacional se nombró a nivel oficial una delegación española constituida por representantes de la empresa privada y, como representación del MOPT, se eligieron a algunos de los técnicos del Sector de Materiales del LCEM. Posteriormente, AENOR acreditaría a las personas de esta delegación para asistir a la reunión de constitución del CEN/TC 226, celebrada en París a primeros de abril de 1990.

En la segunda reunión celebrada por el CTN 135, se constituyó definitivamente la estructura del mismo, creándose ocho subcomités de forma parecida a la del Comité Europeo.

Los diferentes subcomités del CTN 135, así como los nombres de los mismos se presentan en la *tabla II*.

En los SC1, SC2 y SC3 hay una representación del LCEM del CEDEX, por parte de los técnicos de su Sector de Materiales, que incluso ostentan la presidencia de alguno de estos subcomités. Así en el



Señalización vertical: detalle de la inspección real

SC2 ("Señalización horizontal"), el presidente es D. Manuel Blanco Fernández (Jefe del Sector de Materiales) y en el SC3 ("Señalización vertical") la presidenta es D^a Francisca Castillo Rubí (Jefe del Servicio de Materiales Orgánicos).

V.3. Creación y estructura del Comité Europeo CEN/TC 226 ("Dotación Vial")



Señalización vertical: panorámica de la inspección

Tabla II

AEN/CTN 135: "Equipamientos para la Señalización Vial" (marzo de 1990)

SUBCOMITE	DENOMINACION
SC1	Barreras de seguridad
SC2	Señalización horizontal
SC3	Señalización vertical
SC4	Regulación de tráfico
SC5	Alumbrado público
SC6	Barreras anti-ruído
SC7	Pantallas antideslumbrantes
SC8	Otros equipamientos



realizada en los carteles de señalización en la provincia de La Coruña.

La primera reunión europea, como se ha dicho anteriormente, fue celebrada en París durante los días 3 y 4 de abril de 1990, a petición de los organismos de normalización francés (AFNOR), británico (BSI) y alemán (DIN). Dicha reunión fue dirigida por la delegación francesa y durante la misma, tuvo lugar la creación del comité técnico internacional del CEN número 226 (CEN/TC 226) bajo el título



realizada en los carteles de señalización en la provincia de Huesca.

general de "Dotación Vial", con el objetivo de que cubriera todos los productos utilizados en los equipamientos de la señalización de las carreteras.

Durante la primera reunión europea, se crearon ocho grupos de trabajo (WG) y se eligieron a los países responsables de cada uno de ellos, tal y como puede verse en la tabla III.

Después de una reñida votación, la delegación española consiguió

la presidencia de uno de los grupos de trabajo del CEN, es decir, España ostenta la presidencia del grupo de señalización horizontal. En este aspecto es conveniente señalar el valor de los votos de cada delegación en los comités CEN/CENELEC (tabla IV).

Desde la creación del Comité Europeo, los técnicos del Sector de Materiales del LCEM han asistido a las reuniones internacionales de los tres primeros grupos de trabajo

Tabla III

CEN/TC 226: "Dotación Vial" (abril de 1990)

GRUPO	DENOMINACION	PRESIDENCIA
WG1	Barreras de seguridad	Francia
WG2	Señalización horizontal	España
WG3	Señalización vertical	Gran Bretaña
WG4	Regulación de la circulación	Alemania
WG5	Alumbrado público	Dinamarca
WG6	Dispositivos reductores de ruido	Bélgica
WG7	Pantallas antideslumbrantes	Francia
WG8	Dotaciones provisionales	Suiza

Tabla IV

Valor de los votos de cada delegación en los comités CEN/CENELEC

ESTADO	PONDERACION DEL VOTO
Alemania	10
Francia	10
Italia	10
Reino Unido	10
España	8
Bélgica	5
Grecia	5
Holanda	5
Portugal	5
Suecia	5
Suiza	5
Austria	3
Dinamarca	3
Finlandia	3
Irlanda	3
Noruega	3
Luxemburgo	2
Islandia	1



Señalización vertical: determinación de la visibilidad diurna (coordenadas cromáticas y factor de luminancia) en una inspección realizada en la provincia de Tarragona.

indicados en la tabla III, es decir, de "Barreras de seguridad" (WG1), "Señalización horizontal" (WG2) y "Señalización vertical" (WG3).

VI. Resultados

La normalización de los materiales de dotación vial tiene dos aspectos fundamentales:

- la normalización de productos
- la normalización de ensayos.

Tal y como se comentó anteriormente, en el apartado III, las "normas de productos" definen el nivel de calidad que un producto debe reunir, es decir, las prestaciones o características exigidas al mismo, mientras que las "normas de ensayos" detallan los métodos o procedimientos que se han de seguir para determinar las prestaciones o características exigidas a los productos.

En este sentido, se está trabajando en la normalización de la señalización. Así, para conseguir definir las características que tiene que cumplir un determinado producto, es necesario indicar la forma o el método para determinar esas características. Y para conseguir esto, en la materia que nos ocupa, que es la señalización de las carreteras, la participación en

los diferentes subcomités ha de tener unos fines y objetivos muy claros.

A nivel nacional, se está trabajando intensamente en los subcomités del CTN 48 y del CTN 135.

La participación en los subcomités del CTN 48 está enfocada, fundamentalmente, a conseguir la elaboración de métodos de ensayo UNE. En estas reuniones hay una gran aportación por parte de profesionales que trabajan, principalmente, en el sector de pinturas. Para conseguir los objetivos impuestos en estas reuniones, ha sido de gran ayuda disponer de las normas MELC y de las normas del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA).

En los subcomités 2 y 3 del CTN 135, los objetivos desde un principio han sido conseguir la elaboración de normas de producto UNE. En esta tarea se ha tenido un gran apoyo y asesoramiento por parte de los representantes de las Áreas de Tecnología y de Conservación de la DGC del MOPT. Así mismo, en estos subcomités se cuenta con la experiencia de técnicos del sector de señalización y de pinturas. Aunque en estos subcomités se va más a normas de producto UNE en materia de señalización, en algunas ocasiones ha sido necesario la elaboración de normas

de método de ensayo específicas de los materiales empleados en la señalización de las carreteras.

Tanto en el CTN 48 como en el CTN 135, las metas impuestas han sido consideradas sin olvidar las directrices de los correspondientes Comités Técnicos Europeos, CEN/TC 139 y CEN/TC 226, respectivamente.

Hasta ahora son numerosas las reuniones que se han celebrado tanto en grupos de trabajo, como en subcomités, y los resultados se están recogiendo de forma lenta pero sin pausas. En este sentido, no hay que olvidar la dificultad que entraña el conseguir una uniformidad y consenso en los criterios por parte de los técnicos que participan en estos trabajos.

A nivel europeo, también se está trabajando intensamente, habiéndose celebrado diversas reuniones tanto de grupos de trabajo como específicos. No obstante, la creación de una normativa única europea es una labor lenta y ardua, prueba de ello es el hecho de que en un principio, el Comité Europeo (CEN/TC 226) tenía previsto conseguir sus objetivos para finales del año 1992. Posteriormente, durante el año 1991, se cambiaron las fechas para finales de 1993; e incluso en estos momentos se piensa en finales de 1995.

Esta modificación en las fechas de finalización del trabajo enfocado en el CEN/TC 226 es debido, en parte, a la falta de acuerdo entre las delegaciones que representan a los diferentes países. Este hecho está sirviendo para que a nivel nacional se pueda continuar trabajando y, por tanto, avanzando más en la tarea normalizadora UNE, definiéndose y madurando más la postura nacional en estas reuniones europeas.

Anexo I

RECOMENDACIONES, ORDENES CIRCULARES, INSTRUCCIONES

- "Recomendaciones para el empleo de placas reflectantes en la señalización vertical de carreteras", 1984.
- "Orden circular 292/86 T", sobre marcas viales (prescripciones técnicas), 1986.

- "Catálogo de señales de circulación", 1986.
- "Norma 8.2-IC" sobre marcas viales, aprobada por orden ministerial de 16 de julio de 1987 (BOE del 4 de agosto y 29 de septiembre).
- "Instrucción 8.3-IC" sobre señalización de obras, aprobada por orden ministerial de 31 de agosto de 1987 (BOE del 18 de septiembre) sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado. Esta orden ha sido modificada parcialmente por el real decreto 208/1989, de 3 de febrero (BOE del 1 de marzo), por el que se añade el artículo 21 bis y se modifica la redacción del artículo 171.b del Código de la Circulación.
- "Orden circular 300/89 P", sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado.
- "Orden circular 301/89 T", sobre señalización de obras.
- "Orden circular 304/89 M V", sobre proyectos de marcas viales.
- "Orden circular 309/90 C y E", sobre hitos de arista.
- Notas de servicio de la Subdirección General de Conservación y Explotación, de 2 de enero de 1991, sobre "Aplicación de la instrucción 8.1-IC/1990 (señalización vertical)" y "Señalización de tramos de carretera convencional, situados entre tramos de autovía y autopista".
- Borrador de la instrucción 8.1-IC/91 "Señalización vertical" de 26 de junio de 1991.

Anexo II

- Pliegos relacionados con materiales de *señalización vertical*:
- "Revisión del actual Pliego de Condiciones para la señalización vertical reflexiva", entregado a la DGC en octubre de 1988.
- "Pliego de Condiciones para chapa galvanizada en continuo empleada en la señalización vertical", entregado a la DGC en diciembre de 1988.
- "Pliego de Condiciones para la



Señalización vertical: campo de pruebas experimental situado en la N-111 en la provincia de Soria, donde se está llevando a cabo un estudio sobre el efecto de las condensaciones en la visibilidad nocturna.

señalización vertical no reflexiva", entregado a la DGC en mayo de 1990.

- "Pliego de Condiciones para los hitos de arista a base de materiales poliméricos utilizados en la señalización vertical de carreteras", entregado a la DGC en junio de 1990.

• Pliegos relacionados con materiales de *señalización horizontal*:

- "Pliego de Prescripciones Técnicas de los materiales a utilizar en la señalización horizontal de carreteras sobre pavimentos de hormigón", entregado a la DGC en noviembre de 1988.
- "Pliego de Condiciones de la señalización horizontal de carreteras sobre pavimentos flexibles", entregado a la DGC en octubre de 1990.

Bibliografía

- SOTORRIO, G., "Papel de las normas en las nuevas directivas", Mesa Redonda sobre materiales para señalización vertical, Madrid, abril 1992.
- "Normativa vigente en proyectos de la D.G. de Carreteras", Rutas, N° 24, p. 18 (1991).

- BLANCO, M. "El control de calidad en la señalización vertical de carreteras", Carreteras, N° 54, p. 5 (1991).

- GALLIGO, J.M. Y RODRIGUEZ, F., "La calidad en la construcción y el mercado único", Ingeniería Civil, N° 83, p. 61 (1992).

- BLANCO, M. Y CASTILLO, F., "La futura norma única europea sobre señalización horizontal de carreteras y su implantación en España", 1st. International Conference on Roads and Airports in Developing Countries. La Habana (Cuba), p. 30 (1992).

- CASTILLO, F. Y BLANCO, M., "Estado actual de la normativa europea y española en la señalización vertical de carreteras", 1st. International Conference on Roads and Airports in Developing Countries. La Habana (Cuba), p. 31 (1992) ■

Francisca Castillo Rubí es Jefe del Servicio de Materiales Orgánicos y Manuel Blanco Fernández del Sector de Materiales, ambos en el Laboratorio Central de Estructuras y Materiales, Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas. MOPT.