

estructuras que den continuidad al drenaje longitudinal de la carretera, los denominados **pasos salvacunetas**, situación que en ocasiones se produce igualmente en determinadas intersecciones con caminos y carreteras locales.

Estos pasos deben ser protegidos frente al impacto por salida de la vía por medio de **sistemas de contención debidamente acreditados** o bien por **dispositivos específicos** que eviten dicho impacto. Esta **protección es tanto más importante** cuanto mayor sea la **posibilidad de que un vehículo** pueda circular a lo largo de una margen por permitirle así su configuración y geometría.

La experiencia indica que el dispositivo no debe tener una inclinación superior a 4H:1V y será diseñado tal que no exista riesgo de que un vehículo pueda introducir las ruedas entre sus elementos constitutivos. Dispondrá asimismo de la suficiente rigidez para soportar el peso de un autobús de 13.000 kg. El diseño deberá permitir igualmente la limpieza del elemento de drenaje y del tramo de cuneta afectado.



FIGURA 22. ESQUEMAS DE ALGUNOS DISPOSITIVOS PARA PROTECCIÓN DE PASO SALVACUNETA.

6.7.10.- Peatones

Donde se habilite la circulación de peatones por detrás del sistema de contención de vehículos y haya un desnivel próximo, se dispondrá un sistema de contención y guía de peatones (barandilla) para evitar su posible caída. Dicha barandilla deberá satisfacer los ensayos definidos en la norma UNE EN 1317 para los sistemas de contención de peatones (barandillas).

7.- CUMPLIMIENTO DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBLIGATORIAS PARA LAS BARRERAS DE SEGURIDAD Y PRETILES

Además de todo lo indicado, las barreras de seguridad y pretiles cumplirán con lo especificado en el artículo 704 del Pliego de Prescripciones Técnicas para las Obras de Carreteras y Puentes.

Asimismo, debido a la exigencia del mercado CE para estos productos, todas las barreras de seguridad y pretilos deberán disponer del mismo como paso previo a su posible utilización en las carreteras de la red del Estado. Dicho mercado exige el cumplimiento de los ensayos de la norma UNE-EN 1317-2. Por ello, todo sistema de contención de vehículos con marcado ha de disponer necesariamente antes de su posible instalación de todos los valores obtenidos para los distintos parámetros definidos en dicha norma. El mercado CE supone que el producto está definido según su comportamiento a partir de los resultados de los ensayos, método que garantiza su más completa definición como sistema de contención.

Dichos parámetros, que obligatoriamente han de estar incluidos en el propio marcado CE, según se indica en la UNE EN 1317-5, son los siguientes:

- Breve descripción de empleo del producto.
- Nivel de contención del sistema.
- Severidad del impacto.
- Anchura de trabajo.
- Deflexión dinámica.
- Condiciones de durabilidad del producto (v.g. tipo de acero y tratamiento de galvanizado con referencia a la norma empleada).

No obstante, tal como se indica en el apartado 8 (Instalación de sistemas de contención de vehículos) de la antes mencionada UNE EN 1317-5, "el fabricante deberá proporcionar un manual para la instalación que permita obtener el comportamiento declarado en el ensayo inicial de prototipo (ITT)". "En el manual de instalación se deberán incluir detalles de mantenimiento e inspección". Finalmente añade "el fabricante deberá definir el uso del sistema, teniendo en cuenta el terreno y otras condiciones de instalación".

Por ello, y debido a las características de las obras ejecutadas en las carreteras de la red del Estado, así como a las especiales características del tráfico de la misma, se tendrán en cuenta las siguientes circunstancias a la hora de seleccionar e instalar un determinado sistema:

- Disponer de los esquemas completos del sistema de contención (planta, alzado y sección), caracterización del material empleado en la fabricación de los elementos constituyentes del sistema, tipo y elementos de anclaje, detalles y tratamiento de los extremos (tanto abatimiento como posibles transiciones a otros sistemas), según la descripción técnica empleada para los ensayos, según la norma UNE EN 1317-2.
- En cuanto al tipo de terreno sobre el que se sustenta el sistema, deberá ser semejante al empleado en los ensayos, según la norma UNE EN 1317-2, a fin de garantizar el comportamiento del sistema de forma semejante a la ensayada. En este sentido, es preciso recordar que en carreteras de la red del Estado, el terreno más habitual en los bordes de la plataforma sería asimilable a la definición de zahorra ZA-0/20 (artículo 510 del PG-3), con una compactación del 95% del Proctor modificado (apartado 6.5).
- La longitud ensayada deberá coincidir con el valor mínimo de longitud del sistema de contención a implantar a la hora de garantizar su comportamiento

característico cuando este se disponga de forma aislada. Las longitudes ensayadas incluirán los extremos.

- Los abatimientos, uniones a otros sistemas y anclajes de los extremos coincidirán con los empleados en la instalación ensayada.
- Cuando los ensayos para la clase H2 se hubiesen realizado empleando un autobús de tipo urbano (en lugar de un autocar interurbano) se tendrá en cuenta esta circunstancia a efectos de disposición. Se ha de tomar en consideración que siendo ambos (autobús urbano y autocar interurbano) equivalentes a efectos de norma europea, su comportamiento durante el impacto no es semejante. Por tanto, debido a las características del tráfico de este tipo de vehículos más habituales en las carreteras de la red del Estado, en general se emplearán los sistemas ensayados con autocar interurbano.
- Los sistemas con anchura de trabajo W8 o deflexión dinámica superior a 2,5 metros no deben emplearse debido a las condiciones geométricas de las secciones transversales habituales en las carreteras de la red del Estado.
- En referencia a partes o elementos del sistema de contención que resulten completamente desprendidos o puedan suponer un peligro para el tráfico, peatones o personal trabajando en la zona, se tomará como criterio de seguridad que garantiza que la pieza o parte de una pieza componente desprendida del sistema de contención no constituye un riesgo evidente para el tráfico o para terceros, cuando su peso sea igual o inferior a:
 - 0,5 kg para piezas metálicas o partes metálicas.
 - 2,0 kg para piezas no metálicas o partes no metálicas.

Las barreras y pretiles pueden constituirse con cualquier combinación de materiales, si bien en todo caso deberán cumplirse las especificaciones anteriores. Además en función de los materiales constituyentes (metálicos, de hormigón, madera, etc.), deberán cumplirse las especificaciones técnicas que le sean de aplicación en particular las referentes a condiciones de durabilidad del producto (descripción del material, tratamientos a los que se somete, etc.)

Con independencia del comportamiento de los sistemas de contención de vehículos, éstos pueden aportar otras características suplementarias que pueden ser tenidas en consideración. Así por ejemplo algunos sistemas tienen una apariencia externa de madera, lo que les puede hacer especialmente atractivos en carreteras de elevado interés paisajístico. Estas características suplementarias podrán tomarse en consideración, siempre que esté garantizado el comportamiento como sistema de contención de vehículos (norma UNE-EN 1317).

La elección de un determinado sistema, de entre los que satisfagan las condiciones técnicas exigibles, que preceptivamente deben incluirse en los proyectos, es siempre una competencia de la dirección facultativa, que debe tener en cuenta la adecuación del sistema a las características del tramo en que se colocará (bermas, escalones, terreno de cimentación, longitudes mínimas, conexión a sistemas existentes, etc.) así como la experiencia previa existente del comportamiento o de la instalación o mantenimiento del sistema (según el tipo de poste y longitud del mismo, material constituyente, etc.)