

# El sistema de alerta de cambio involuntario de carril (LDW, Lane Departure Warning)

**e-Safety: Nuevas tecnologías al servicio de la seguridad vial**

Óscar Cisneros

Cualquier conductor puede en un momento dado sufrir una distracción (cambiando la emisora de radio, una mirada a la pantalla del navegador, etc.) y verse envuelto en una situación en la que su vehículo se sale del carril por el que circula, con el consiguiente peligro de accidente. El sistema de Alerta de Cambio Involuntario de Carril trata de evitar este tipo de accidentes, avisando al conductor de salidas de carril no intencionadas.

## **¿Cómo funciona el sistema de Alerta de Cambio Involuntario de Carril?**

A través de sensores infrarrojos situados en la parte inferior del paragolpes delantero o a través de cámaras dinámicas instaladas detrás del parabrisas, junto al espejo retrovisor, el sistema de Alerta de Cambio Involuntario de Carril (LDW, Lane Departure Warning) registra y detecta continuamente las marcas viales del carril de circulación.

En el caso de un cambio de carril imprevisto, sin el uso necesario del intermitente (precisamente ante la ausencia de señalización de intermitente, el sistema interpreta que el cambio es involuntario), el sistema LDW, alertará al conductor bien mediante un testigo luminoso en el panel de instrumentos, bien emitiendo una señal acústica o bien haciendo vibrar el asiento del conductor. El conductor, al percatarse debe corregir la conducción para regresar de forma

## Mecánica y electrónica El sistema de alerta LDW

segura a su carril de circulación o bien hacer uso del preceptivo intermitente.

Las últimas generaciones de sistemas LDW incluso realizan pequeñas intervenciones automáticas sobre el volante de dirección, indicando con ello al conductor la dirección en la que debe girar.

Los sistemas LDW ofrecen diferentes posibilidades en el margen de activación del aviso de forma que el conductor puede ser alertado incluso antes de que el vehículo llegue a cruzar la línea divisoria del carril de circulación.

### Componentes

Los principales componentes de un sistema de Alerta de Cambio Involuntario de Carril son:

**Sensores de límite de carril:** Determinan la posición del vehículo en relación a las líneas del carril. En sistemas basados en cámaras de vídeo, la detección puede ser tanto en color como en blanco y negro, transfiriéndose posteriormente a una señal digital o en formato vídeo.

**Unidad electrónica de control (ECU):** Procesa los datos procedentes de los sensores para establecer si el vehículo circula de forma correcta entre las líneas del carril o si por el contrario, es necesario corregir dicha posición. En el caso de una salida involuntaria del carril, sin la señalización previa con el intermitente correspondiente, la ECU informa a los componentes de aviso para que inmediatamente den la correspondiente alarma al conductor.

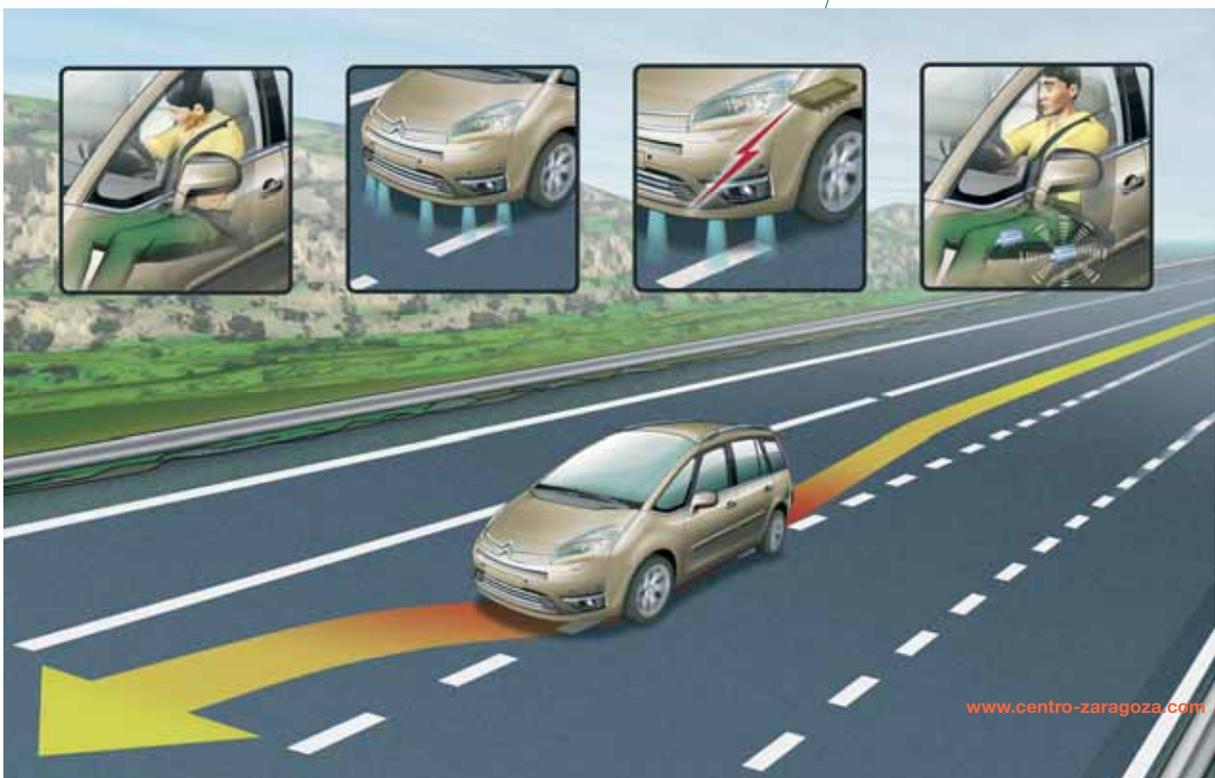
**Interfaz vehículo-conductor:** Normalmente la interacción entre el sistema y el conductor se realiza a través de testigos luminosos, controles/ botones y fuentes de audio. La pantalla de información del sistema puede ser gráfica o alfanumérica, dependiendo tanto de las preferencias del conductor como del fabricante del sistema.

**Sensor de estado del intermitente:** Visualiza la posición de la señal de intermitencia y consecuentemente proporciona una señal de alerta siempre y cuando el conductor no haya manifestado su intención de cambio de carril mediante el uso del intermitente.

**Alerta al conductor:** Serie de elementos que alertan al conductor en el caso de un cambio de carril involuntario. Estas alertas pueden ser sonoras, visuales o táctiles dependiendo de cada sistema.

**Indicadores de estado:** Evalúan el estado en el que se encuentra el sistema, incluyendo la capacidad de auto-diagnos. Proporciona al conductor una señal luminosa en función de su estado, así como posibles anomalías de funcionamiento que hayan podido ser detectadas.

*En caso de cambio de carril imprevisto, el sistema LDW alertará al conductor.*





*Algunos fabricantes avisan al conductor mediante la vibración del asiento*

### **Limitaciones y condiciones especiales a tener en cuenta**

Aún con el sistema LDW conectado y circulando por encima de la velocidad mínima a la que el sistema actúa, dicho sistema puede funcionar de forma anómala si se dan las siguientes circunstancias (en cualquier caso, el sistema avisará al conductor de que se encuentra momentáneamente fuera de servicio):

#### **Carreteras con marcas viales separadoras de carril incompatibles (inexistentes o degradadas).**

Si un conductor utiliza el sistema LDW con marcas separadoras de carril que no están claramente marcadas, éste puede fallar en el caso de que se produzca una salida involuntaria de dicho carril. Esto es debido a que los sensores pueden ser incapaces de determinar los límites del carril de forma clara.

En el caso de un carril que posea línea de separación sólo en un lado, el sistema LDW puede presentar problemas. El conductor recibirá el aviso de que se está cambiando de carril, aunque este aviso puede llegar con retraso e incluso puede ocurrir que el aviso llegue cuando el vehículo ya ha rebasado la línea de separación e incluso que el sistema sea incapaz de determinar los límites del carril.

#### **Baja velocidad**

El sistema LDW no funciona por debajo de ciertas velocidades. Están diseñados principalmente para su uso en autopistas/autovías y en zonas de circulación a alta velocidad. Por ello, cuando se frena para realizar paradas, o atravesando áreas urbanas con tráfico lento, el sistema no emitirá ningún aviso. Todavía permanecerá operativo pero mostrará un mensaje al conductor advirtiéndole de que esta fuera de zonas/condiciones apropiadas para realizar su función. El conductor debe estar atento al display del sistema para estar precavido ante tales circunstancias.

#### **Calzadas mojadas (luz reflejada)**

Debido a la presencia de agua sobre el asfalto y a las propiedades de reflexión de ésta, los sistemas LDW pueden en ocasiones ser incapaces de identificar las líneas de separación de carriles. Esta posibilidad dependerá de la cantidad de agua, recibiendo el conductor aviso de esta circunstancia y por lo tanto siendo consciente de que el sistema no funcionará en estos casos.

#### **Calzadas cubiertas**

Cuando las líneas de separación de carriles no son claramente visibles debido a que se encuentran cubiertas, por barro, hielo, nieve, etc, el sistema informará al conductor de que el sistema está inactivo.

Los sistemas LDW sin embargo pueden ser potencialmente beneficiosos en caso de malas condiciones de visibilidad (por ejemplo, lluvia, niebla o nieve), ya que debido a la cercanía de los sensores al firme puede ser que las condiciones meteorológicas no afecten a sus funciones (en el caso de sensores situados bajo el paragolpes, ya que los sistemas basados en cámaras situadas detrás del parabrisas sí pueden verse afectados con mayor facilidad).

#### **El sistema de Alerta de Cambio Involuntario de Carril y la seguridad vial**

Las salidas de la calzada o del carril de circulación como consecuencia de distracciones o fatiga es una de las causas más frecuentes de los accidentes mortales, principalmente por colisiones frontales y vuelcos.

De acuerdo con la base de datos europea CARE, aproximadamente el 25% de los accidentes con víctimas están causados por este tipo de accidentes, por lo que el sistema de Alerta de Cambio Involuntario de Carril puede resultar especialmente útil para evitar un porcentaje elevado de los accidentes mortales que se producen en la actualidad. ☉