

SISTEMAS DE ALERTA POR CAMBIO INVOLUNTARIO DE CARRIL

Actualmente los principales líneas de investigación de los constructores de vehículos y equipos se han centrado en el desarrollo de sistemas que mejoren la seguridad. El gran potencial reside en los sistemas que puedan actuar antes de que se produzca un accidente, para evitar o minimizar la colisión. Los avances en electrónica, informática y comunicaciones han posibilitado el desarrollo y la puesta a punto de nuevas tecnologías que se agrupan en los sistemas denominados ADAS (Advance Driver Assistance Systems) cuya traducción es “Sistemas avanzados de asistencia a la conducción”, dentro de este grupo de sistemas encontramos el **Sistema de aviso de cambio de carril** cuyas denominaciones comerciales son LDW (Lane Departure Warning) o AFIL (Alerte de Franchissement Involontaire de Ligne) en el caso de Citroën. Existe una evolución del sistema denominada LKAS (Lane Keeping Assistance System) en el cual se induce un par de giro a una dirección asistida eléctrica para indicar al conductor en qué sentido debe girar.



Sistema de alerta de cambio de carril de CITROEN que utiliza sensores infrarrojos para la detección de la línea.

Alerta por cambio involuntario de carril

Estos sistemas advierten al conductor si abandona el carril por el que circula sin conectar antes los intermitentes, lo que se toma por una distracción. Se compone de una serie de sensores o sistema capaz de detectar las líneas del carril propio por el cual se está circulando, una centralita electrónica y un sistema de aviso al conductor. La detección de las líneas de carril puede realizarse mediante una serie de **sensores de infrarrojos** instalados en la parte inferior del vehículo, que utilizan la luz reflejada por las líneas de la calzada para detectar si el vehículo circula sobre éstas. En ese caso, una centralita electrónica interpreta que el conductor abandona

involuntariamente el carril y le alerta mediante diversos métodos: en unos casos hace vibrar el asiento, en otros el volante y en otros emite avisos sonoros y lumínicos.

Otra forma de detectar las líneas que delimitan un carril consiste en el **reconocimiento artificial de las imágenes** provenientes de una cámara instalada generalmente en el pie del espejo retrovisor interior. Este sistema presenta como ventaja fundamental la posibilidad de reaccionar ante una trayectoria conocida, pudiendo predecir la salida de carril antes de que ésta se produzca. Además, es un sistema que no genera falsas alarmas ante otras líneas como son flechas pintadas en la calzada. Su funcionamiento en casos de visibilidad reducida es inferior.

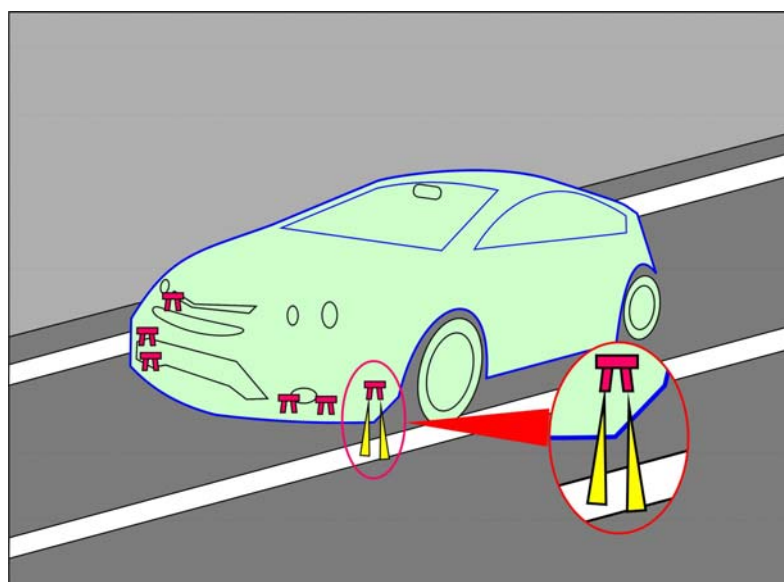
En todo caso, el sistema funciona únicamente a partir de una cierta velocidad (60 – 80 km/h es lo más habitual) y es desconectable. Asimismo, al activar el intermitente correspondiente, se interpreta que el conductor realmente desea realizar la maniobra de abandonar el carril por el que se circula y, por lo tanto, éste no es alertado.

Tecnologías empleadas para la detección.

Las tecnologías empleadas para la detección de línea son esencialmente tres.

Detección mediante sensores infrarrojos

Se trata de una tecnología más simple y de coste inferior que básicamente realiza el proceso de detección de línea gracias a diversos sensores que constan de un diodo emisor de infrarrojo y de una célula de recepción. Los sensores, ubicados en zonas que permitan ver a las líneas de la carretera (por ejemplo debajo del parachoques anterior o en la parte inferior de los espejos retrovisores exteriores), emiten un pulso de radiación infrarroja de forma que el haz reflejado en el asfalto es detectado por la célula de recepción. La diferente reflectividad producida por las líneas de la carretera permite que sean fácilmente detectadas.



Sensores infrarrojos para la detección de la línea.

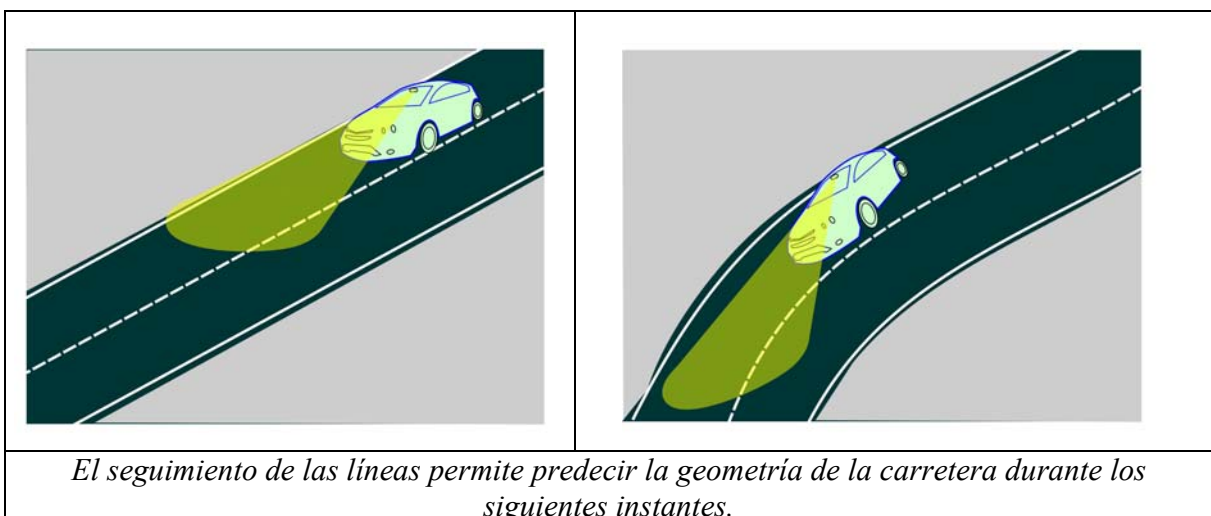
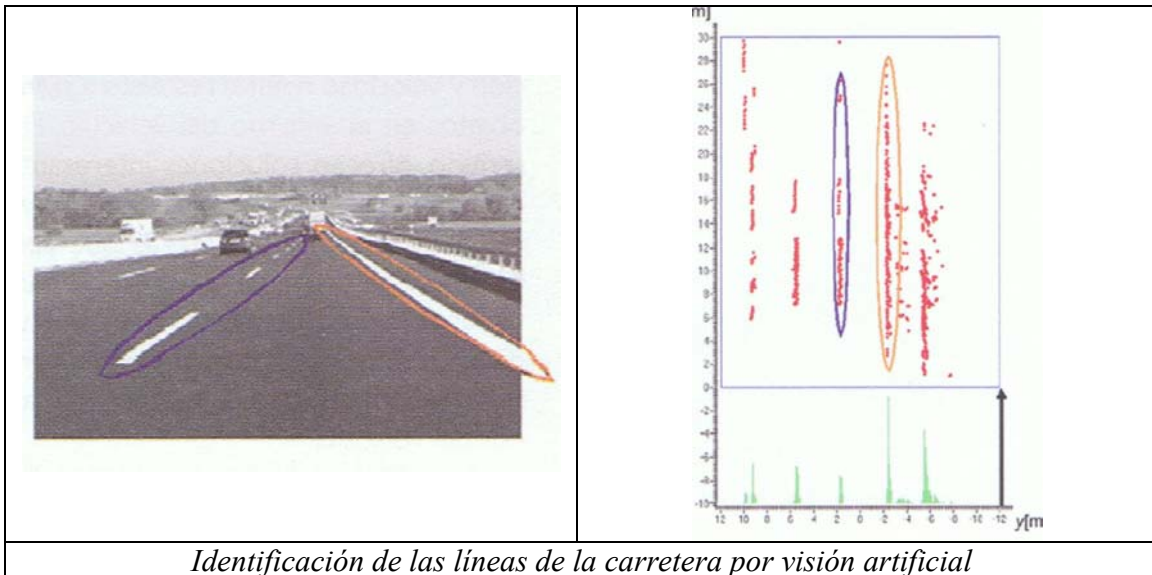
Detección por visión artificial

En este caso el proceso de detección es más complejo aunque, por otra parte, proporciona una información mucho mayor que permite implantar algoritmos de funcionamiento más completos.

El sistema consta de una cámara basada en tecnología CMOS que permite adquirir las imágenes que posteriormente son tratadas por circuitos dedicados que permiten:

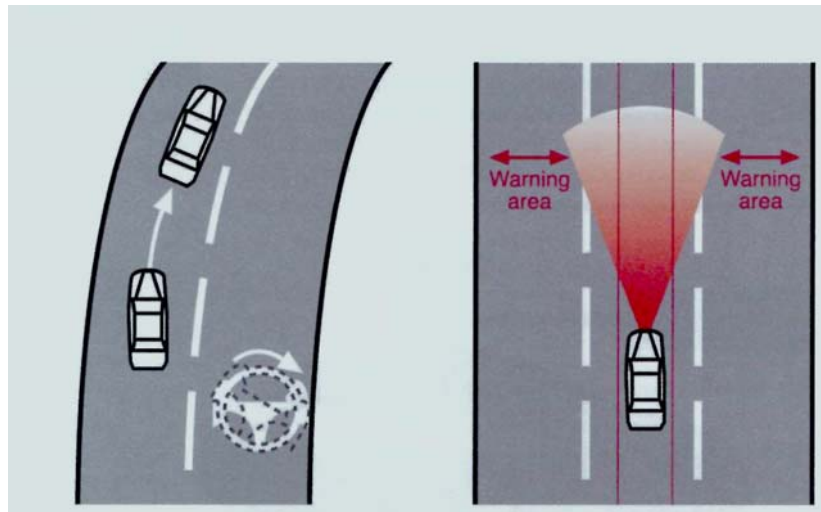
- La identificación de las líneas de la carretera, que son extraídas del resto de la imagen.
- El posicionamiento del vehículo respecto de las líneas.
- El tracking (seguimiento) de las líneas mediante diferentes algoritmos de estimación de cara a predecir la geometría de la carretera durante los siguientes instantes.

Todo este proceso requiere de una electrónica de altas prestaciones que supone sin duda un coste del sistema más elevado.



Detección mediante Scanner Laser

La tecnología láser permite la detección de objetos midiendo el tiempo que tarda un pulso de luz en ser reflejado por el objeto. Un sensor de escaneo láser permite detectar los cambios de reflectividad en el asfalto y reconocer las líneas delimitadoras de carril y de los bordes de la carretera. Así mismo, este tipo de sensores son capaces de detectar la posición y velocidad relativa respecto a diferentes objetos en el entorno del vehículo. En este sentido, ofrecen soluciones interesantes de cara a la implementación de sistemas ADAS de generaciones más futuras que apunten hacia las intervenciones automáticas para evitar las colisiones, donde sea necesario utilizar diversos sensores y tecnologías que permitan monitorizar perfectamente el entorno alrededor del vehículo. El problema actual de los sensores Scanner Laser es su difícil integración en el vehículo, su tamaño y su elevado coste.



E sistema denominada LKAS (Lane Keeping Assistance System) de HONDA se induce un par de giro a una dirección asistida eléctrica para indicar al conductor en qué sentido debe girar

La Unidad de Control

La Unidad de Control se encarga de interpretar la información proporcionada por los sensores, utilizando además los datos que recibe de la red CAN del vehículo (velocidad, activación palanca de intermitentes, posición del volante). Las principales funciones realizadas por la unidad de control son:

- Procesado de datos de sensores
- Tracking de líneas
- Decisión sobre actuadores

La red CAN es una red de datos en tiempo real que utiliza el protocolo de comunicaciones CAN (Controller Area Network), basada a su vez en una arquitectura de bus de datos. Bus es un medio de transmisión compartido que interconecta dos o más dispositivos de un sistema digital.

Interfaz humano

Uno de los aspectos más importantes para que los sistemas ADAS puedan tener éxito es el desarrollo correcto de la interacción entre la tecnología y el usuario. En realidad se pueden llegar a desarrollar sistemas tecnológicamente perfectos, pero que no cumplen su función e incluso pueden llegar a ser perjudiciales si el concepto de manejo del sistema no ha sido concebido correctamente. La función del HMI - Human Machine Interface - es hacer la tecnología fácil, intuitiva y transparente para el usuario. El interfase del Sistema LDW consta, en principio, de los siguientes componentes:

- ◆ Mecanismo de activación y puesta en funcionamiento del Sistema. El Sistema
- ◆ LDW puede activarse o desactivarse a voluntad del conductor Nunca entrará en funcionamiento en caso de activación del intermitente correspondiente. Suele ser un interruptor
- ◆ Indicador de estado para informar al conductor de la situación y funcionamiento del Sistema. Normalmente a través de un display.
- ◆ Mecanismo de alerta de pérdida de trayectoria al conductor Puede ser de varios tipos o una combinación de ellos: acústico, óptico, Vibración (asiento, volante, etc.), o aplicación de par opuesto en volante