

# NUEVAS GENERACIONES EN LOS SISTEMAS DE FRENADO DE LOS TURISMOS



**C.D. SAN JOSÉ OBRERO**

**ELECTROMECAÁNICA DE VEHÍCULOS**

**USUARIO:** 328 obrero

**EQUIPO:** B

**ALUMNO 1:** Fco. López Ricarte

**ALUMNO 2:** Antonio Jesús Murcia López

**TUTOR:** Trino Seva Hernández

Nuevas generaciones en los sistemas de frenado

## INDICE

- 1 INTRODUCCION
- 2 SISTEMA DE SEGURIDAD ESP
- 3 SISTEMA SISTEMAS DE SEGURIDAD ABS
- 4 SISTEMAS DE SEGURIDAD ASR
- 5 FRENOS ELECTRO-HIDRAULICOS
- 6 FRENO MANUAL
- 7 KERS
- 8 FRENOS INTELIGENTES
- 9 BASES DE LA INFORMACION



## 1 Introducción

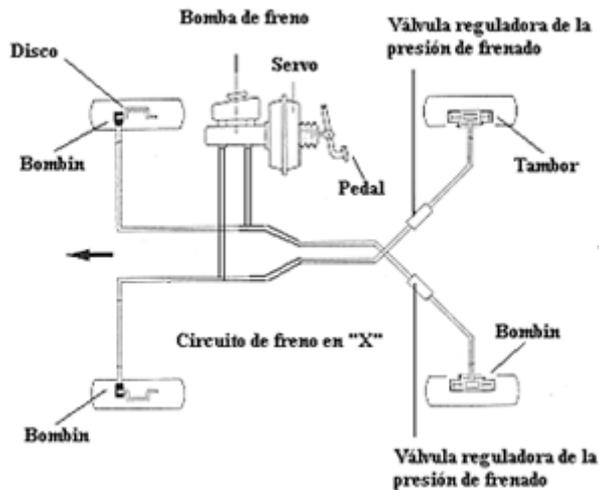
Los vehículos, ya sean motocicletas, automóviles, vehículos industriales, etc, disponen de sistemas de frenos adaptados al tipo del vehículo y al trabajo para el que están diseñados.

Los sistemas de frenos, que normalmente montan los vehículo están compuestos por

- Freno de disco
- Bombas de frenos
- Sistemas de ayuda (servofrenos)
- Circuito de frenos con fuerza auxiliar hidráulica
- Correctores de frenada del eje trasero
- Tuberías, latiguillos y racores de conexión
- Pastillas y pinzas

Pero ahora con la entrada de la electrónica en nuestros vehículos estamos empezando a conocer nuevos sistemas de frenados, que incorporan nuevas nuevos sistemas de seguridad que todo el mundo escucha en la TV como el ESP, y algunas que ya conocemos desde hace algunos años como el ABS.

Existen varias clases de frenos hidráulicos, neumáticos, electrohidráulicos. Los hidráulicos son los más utilizados en automoción aquí tenemos un esquema con todos sus componentes y elementos:



Este tipo de sistemas funciona mediante el accionamiento mecánico, el conductor dispone de un pedal que acciona la bomba de frenos como elemento de frenos de ruedas, generalmente se utilizan discos y pastillas .

Como dispositivos de ayuda se emplean dos sistemas: los mecánicos, como los servofrenos y los gestionados electrónicamente , específicos de cada fabricante.

En este tipo de sistemas de frenos gestionados electrónicamente incorporan nuevos sistemas de seguridad que vamos ha ver y explicar su funcionamiento. Empezaremos con el ESP.

## 2 SISTEMA DE SEGURIDAD ESP

Uno de los más revolucionarios avances en seguridad activa de estos últimos años ha sido el programa electrónico de estabilidad (**ESP**), que mejora eficazmente el comportamiento del vehículo en caso de pérdida de trayectoria.

Y es que una de las principales causas de accidentes son las salidas del vehículo de la calzada, bien por despiste, pinchazo, exceso de velocidad, etc. Pues bien, en todos estos casos el programa de estabilidad actúa en coordinación con el sistema de frenos y el motor y corrige automáticamente la trayectoria, impidiendo así que el conductor pierda el control del vehículo.

Esta es la principal ventaja de equipar ESP, pero además, según explica el periodista especializado en seguridad vial Paco Costas, a esto se añade que, además, *'todo vehículo con ESP lleva también a bordo el ABS (que impide el bloqueo de las ruedas al frenar) y el ASR (sistema de control de tracción)* . *Los tres sistemas aumentan de forma espectacular la seguridad dinámica de los automóviles, especialmente en el caso del control de estabilidad'*.

### ¿Cómo funciona?

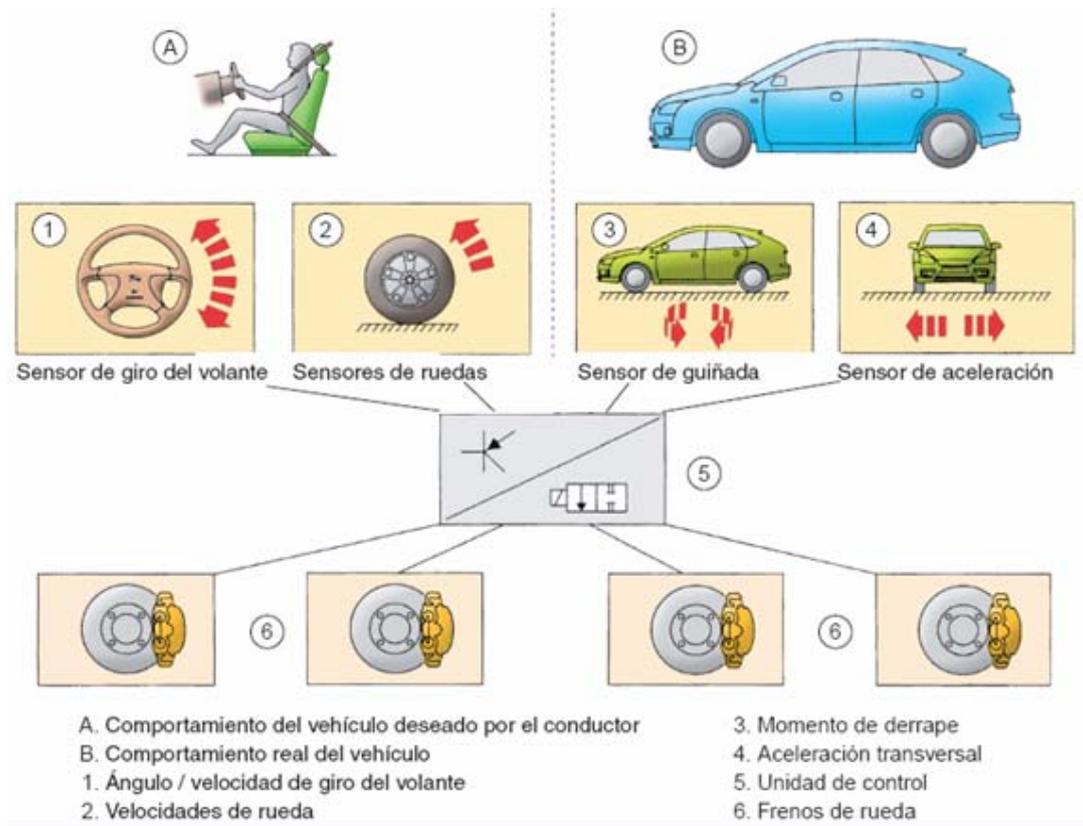
El programa electrónico de estabilidad supervisa por medio de unos sensores

colocados en las ruedas que se sigue la dirección deseada con el movimiento real del vehículo.

Todo ello va controlado por una centralita que recibe las señales de los sensores y compara el ángulo de giro del volante con el de giro real del vehículo sobre su propio eje.

Si el vehículo se sale de la trayectoria elegida, el mecanismo envía las órdenes necesarias al sistema de frenos (delanteros o traseros, según haya sobreviraje o subviraje) y simultáneamente actúa sobre el régimen de vueltas del motor y sobre el cambio de velocidades si es automático. Además, como la centralita recibe también información sobre la velocidad, llegado el caso, actúa sobre la inyección cortando el flujo de combustible y evitando que el conductor pueda aumentar la velocidad al actuar sobre el acelerador.

vía en la dirección correcta y también evita que el vehículo patine en las situaciones extremas: el automóvil obedece los movimientos del volante y se mantiene estable.



### Un sistema cada vez más generalizado

Cada vez más vehículos de nueva matriculación vienen equipados con sistema ESP. En España, el 25% de los vehículos de nueva matriculación ya llevan este sistema y en

Alemania, la proporción de vehículos con ESP en 2003 creció del 49 al 55% en comparación con el año anterior.

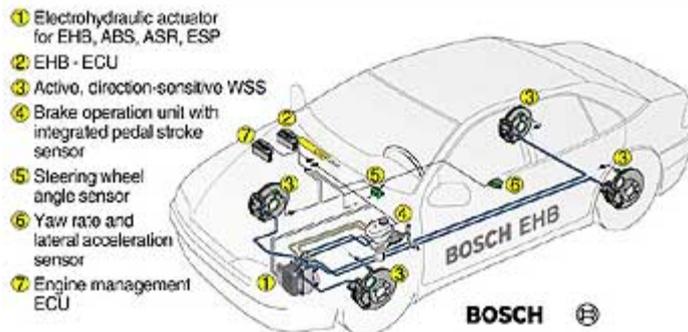
Según un estudio de la compañía Bosch sobre las cuotas de equipamiento en Alemania, Francia Gran Bretaña, España e Italia, el 29% de todos los vehículos de nueva matriculación en estos países incorporan el ESP.

Por segmentos, este informe concluye que, por ejemplo, en Alemania, casi todos los coches de alta gama y de lujo cuentan con programa electrónico de estabilidad, mientras que en el segmento de los utilitarios, sólo un 6% lo incorporan de serie.

Erkki Liikanen, Comisario Europeo responsable de Empresa y Sociedad de la Información, pedía a la industria automovilística, durante la inauguración del X Congreso Mundial de sistemas y servicios inteligentes, un esfuerzo adicional para que los automóviles de los próximos años sean aún más seguros.

Y es que, según Liikanen, *'las ventajas del sistema de seguridad ESP han quedado claramente demostradas. Deberíamos definir ahora, lo antes posible, las medidas necesarias para convertir el sistema ESP en un equipamiento de serie para todos los vehículos de nueva matriculación'*

Esquema de ESP Bosch montado en un vehículo.



Los componentes del sistema de control de estabilidad son:

- Sensores que miden la velocidad de cada rueda.
- Sensor que mide la aceleración lateral.
- Sensor que mide la rotación del vehículo entorno al eje vertical (movimiento también conocido como guiñada). Este es el sensor de derrape.
- Sensor que mide el ángulo de giro del volante.
- Freno mecánico asistido.
- Unidad de control hidráulica con regulador electrónico integrado.
- Unidad de control electrónica que gestiona los sistemas de ABS, EBD, ASR y ESP.

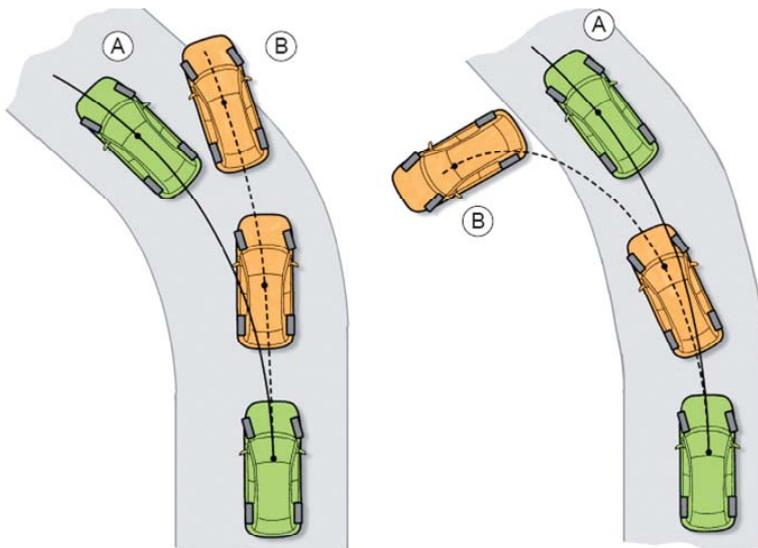
Hay que tener en cuenta las fuerzas y momentos que intervienen en la dinámica del automóvil y determinan sus reacciones, que se enumeran a continuación:

1. Fuerza de frenada.
2. Fuerza de tracción.
3. Fuerza centrífuga.
4. Peso.
5. Momento de guiñada.
6. Momento de inercia de las ruedas.

El sistema de control de estabilidad actúa cuando la trayectoria del automóvil no se corresponde con el ángulo de giro del volante. Cuando el automóvil realiza un viraje, debido a la fuerza centrífuga, puede suceder que en una o varias ruedas disminuya la adherencia lateral de contacto neumático-asfalto, produciendo un movimiento de derrape, entonces entra en funcionamiento el sistema de control de estabilidad.

Cuando se produce un **subviraje** y el coche tiende a seguir recto en una curva, el sistema de control de estabilidad compara el ángulo de giro del volante con el ángulo de giro real del vehículo, si no concuerdan, actúa sobre el freno de la rueda trasera interior, lo que corrige la desviación de la trayectoria del automóvil con el efecto de que el coche se gira de delante hacia el interior de la curva.

Cuando se produce un **sobreviraje** o tendencia del vehículo a girar más de lo indicado por el volante, el coche se va de atrás en la curva y tiende a cerrar la trayectoria, el sistema de control de estabilidad actúa frenando la rueda delantera exterior, corrigiendo la desviación del vehículo.



A. Dirección marcada por el conductor  
B. Dirección real del vehículo

### 3 SISTEMAS DE SEGURIDAD ASR

El predecesor de los sistemas modernos de Control de Tracción puede encontrarse en los primeros coches de alto par motor o de gran potencia en las ruedas traseras, éstos comenzaron a limitar el número de revoluciones del motor mediante un sistema conocido como Positraction. Este sistema conseguía transferir la potencia a las ruedas de forma individual reduciendo así el deslizamiento de estas, aunque permitía que en algunos casos la rueda patinase.

El **Control de tracción** es un sistema de seguridad automovilística diseñado para prevenir la pérdida de adherencia cuando el conductor se excede en la aceleración del vehículo o cuando realiza un cambio brusco en la dirección. En general se trata de sistemas electrohidráulicos.

Funciona de tal manera que, mediante el uso de los mismos sensores y accionamientos que emplea el sistema ABS, se controla si en la aceleración una de las ruedas del eje motriz del automóvil patina y en tal caso, el sistema actúa con el fin de reducir el par de giro y así recuperar la adherencia entre neumático y firme, realizando una (o más de una a la vez) de las siguientes acciones:

- Retardar o suprimir la chispa a uno o más cilindros.
- Reducir la inyección de combustible a uno o más cilindros.
- Frenar la rueda que ha perdido adherencia.

Algunas situaciones comunes en las que puede llegar a actuar este sistema son las aceleraciones bruscas sobre firmes mojados y/o con grava, así como sobre caminos de tierra.

Las siglas más comunes para denominar este sistema son ASR (Automatic Stability Control) y TCS (Tracción Control System) o EDS.

En vehículos de carretera: El Control de Tracción ha sido tradicionalmente un aspecto de seguridad para coches de alto rendimiento, los cuales necesitan ser acelerados muy sensiblemente para evitar que las ruedas se deslicen, especialmente en condiciones de mojado o nieve. En los últimos años, los sistemas de Control de Tracción se han convertido rápidamente en un sistema equipado en todo tipo de vehículos.

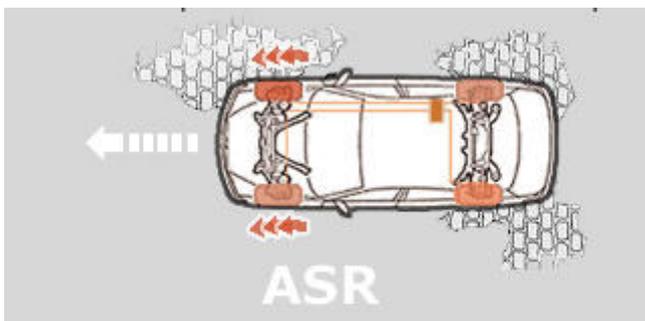
En vehículos de carreras: En estos tipos de coches el Control de Tracción ha sido usado como una mejora del rendimiento, permitiendo una máxima tracción sin deslizamiento de ruedas. En caso de aceleración, mantiene las llantas en el óptimo ratio de giro.

En vehículos de campo: El Control de Tracción es usado en lugar de o en añadido a la mecánica de deslizamiento limitada. Esto es frecuentemente implementado con un límite electrónico de deslizamiento, tan bueno como otros controles computerizados del motor de transmisión. El deslizamiento de ruedas es menor con pequeñas actuaciones del freno, desviando más par de giro a las ruedas que no están deslizando. Esta forma de control de tracción tiene una ventaja sobre un sistema de bloqueo diferencial y es que la dirección y el control del vehículo es más fácil, por lo que estos sistemas pueden estar continuamente activados. Esto crea un menor estrés a la transmisión que es muy importante en vehículos con una suspensión independiente (generalmente más débil que los ejes sólidos). Por otra parte, sólo la mitad de las vueltas serán aplicadas a la rueda con tracción, comparado con un sistema de bloqueo diferencial, y el manejo es menos predecible.

Es bien sabido que el CT resta control y ciertas habilidades al conductor. Debido a ello el CT ha sido rechazado por muchos fans de los deportes de motor. Algunas competiciones incluso han llegado a prohibir el uso de este mecanismo.

Con el actual estado de tecnología, es posible implementar el CT como parte del software de un ECU, y esto es muy difícil de detectar por los comisarios encargados de que se cumplan las reglas. Unidades pequeñas y muy efectivas están disponibles a través de una compañía Americana, Davis Technologies, que permite al conductor desactivar el Control de Tracción si lo desea. En Fórmula Uno, el esfuerzo realizado por cambiar esta norma hizo que el CT fuese eliminado en el 2008: todo coche debe tener desde entonces una ECU estándar (capaz de ser chequeada), dada por la FIA, que es relativamente básica y que no tendrá capacidades de CT.

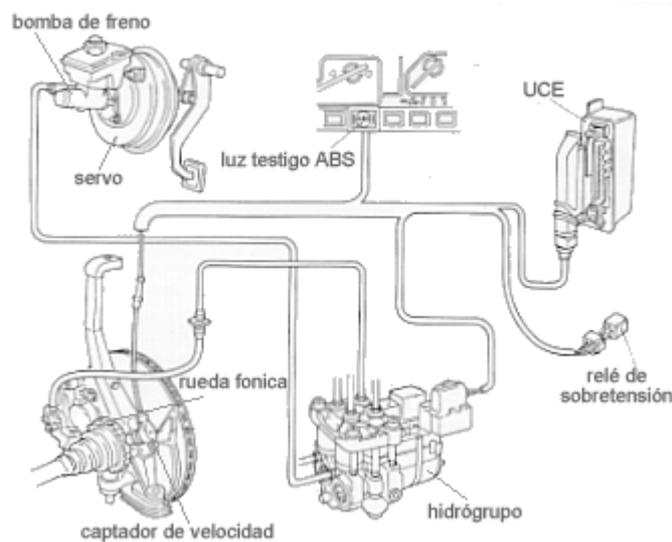
En esta imagen mostramos como actúa el sistema sobre las ruedas del vehículo, cuando estas pierden adherencia.



## 4 SISTEMA DE SEGURIDAD ABS

El sistema antibloqueo ABS (**A**ntilock **B**raking **S**ystem) constituye un elemento de seguridad adicional en el vehículo. Tiene la función de reducir el riesgo de accidentes mediante el control óptimo del proceso de frenado. Durante un frenado que presente un riesgo de bloqueo de una o varias ruedas, el ABS tiene como función adaptar el nivel de presión del líquido en cada freno de rueda con el fin de evitar el bloqueo y optimizar así el compromiso de:

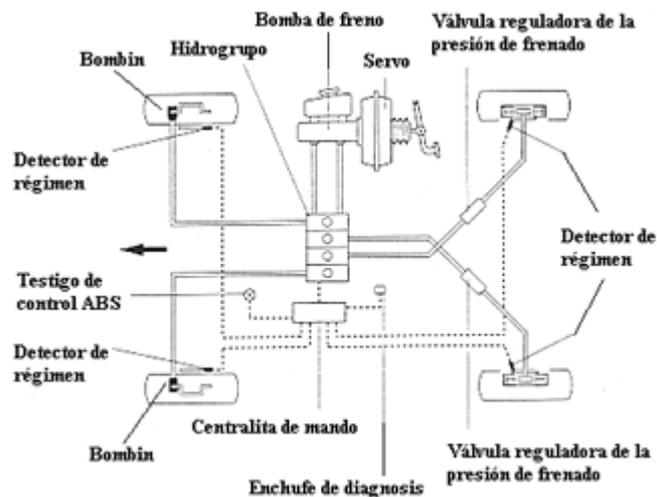
- **Estabilidad en la conducción:** Durante el proceso de frenado debe garantizarse la estabilidad del vehículo, tanto cuando la presión de frenado aumenta lentamente hasta el límite de bloqueo como cuando lo hace bruscamente, es decir, frenando en situación límite.
- **Dirigibilidad:** El vehículo puede conducirse al frenar en una curva aunque pierdan adherencia alguna de las ruedas.
- **Distancia de parada:** Es decir acortar la distancia de parada lo máximo posible.



Esquema de los elementos que forman el sistema ABS.

Para cumplir dichas exigencias, el ABS debe de funcionar de modo muy rápido y exacto (en décimas de segundo) lo cual no es posible mas que con una electrónica sumamente complicada.

Como se aprecia el esquema es igual al circuito de frenos convencional al que se le ha añadido: un hidrógrupo, una centralita electrónica de mando y unos detectores de régimen (RPM) a cada una de las ruedas, estos elementos forman el sistema ABS.



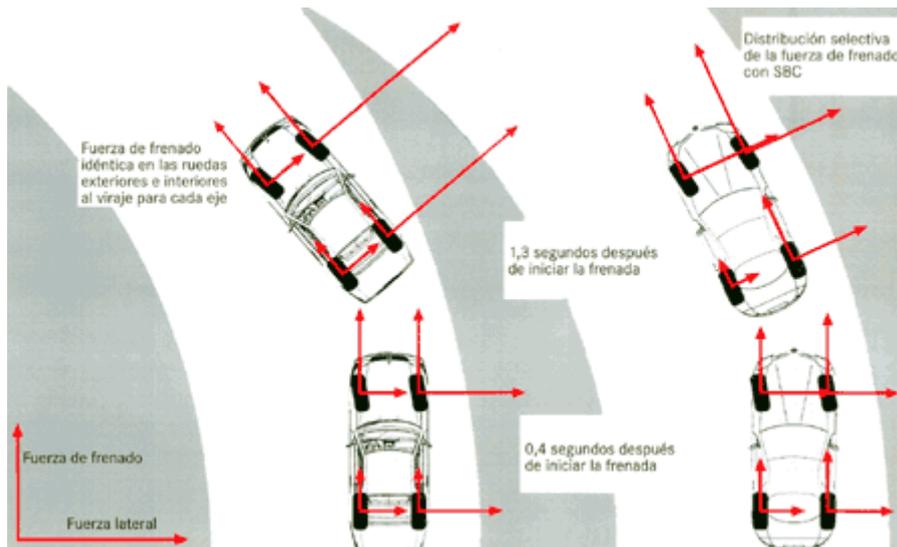
## 5 FRENOS ELECTRO-HIDRAULICOS

También existen algunos frenos que funcionan totalmente diferentes, como los frenos electro-hidráulicos.

SBC (Sensotronic Brake Control) es como denomina Mercedes a un sistema de frenos electro-hidráulico. Es un sistema donde el pedal de freno genera impulsos eléctricos, en lugar de presión hidráulica, que llegan a una centralita. Es esta centralita lo que hace funcionar una bomba hidráulica que actúa sobre las pinzas.

No se trata, por tanto, de un ABS de nueva generación, ni de un control de estabilidad más avanzado, sino de un sistema de frenado totalmente diferente. Hasta la fecha, era el conductor quien, de una manera más o menos directa, dosificaba la fuerza que se aplica sobre los frenos, aunque corregida por sistemas como el ABS, el repartidor de frenada (ahora electrónico) o el servofreno de emergencia.

En el SBC que han desarrollado DaimlerChrysler y Bosch, el conductor sólo indica al sistema su intención de frenar. El pedal transforma esa intención en señales eléctricas (que informan sobre la velocidad de accionamiento y presión ejercida). Estas señales llegan a una centralita que calcula con qué fuerza debe, a través de un sistema hidráulico, actuar sobre cada una de las ruedas según la información de velocidad de las ruedas, giro del volante y aceleración lateral.



Para evitarlo, el SBC varía la fuerza de frenada entre las ruedas exteriores e interiores, de la misma forma que el repartidor lo hace entre las delanteras y las traseras (de hecho, se superponen esos dos sistemas de control). En el gráfico se aprecia como actúa en el caso de frenada en curva; atendiendo a los datos recibidos de los sensores, aplica mayor fuerza a los frenos exteriores de la curva, para así contrarrestar el eventual sobreviraje. Actúa antes de que sea preciso el funcionamiento del control de estabilidad, que es un corrector; el Sensotronic, en cambio, es un repartidor.

Esta funcionalidad del reparto de mayor fuerza de frenado hacia las ruedas exteriores es lo que BMW llama CBC, pero en este caso sobre un sistema de frenos hidráulico. Otras ventajas que aporta el Sensotronic, según Bosch, es que resulta algo más ligero y -de cara a una futura comercialización- permite una mayor flexibilidad en el diseño, acorta el tiempo de respuesta del freno (de ahí debe resultar el 3% de mejora de la distancia de frenado en 120km/h) y aumenta el margen de adherencia lateral en frenada.

Puesto que el pedal está aislado del sistema, no existen los ruidos y vibraciones que provienen de la actuación del ABS. Gracias a poder actuar independientemente sobre cada rueda, puede seleccionar la que considere idónea para cada situación. Así, en frenadas suaves, da mayor fuerza al eje trasero para igualar el desgaste de neumáticos y pastillas. También puede mantener los discos siempre secos; cuando la calzada está mojada (que lo detecta cuando los limpiaparabrisas funcionan) hace pequeñas e imperceptibles frenadas que elimina la película de agua que se forma en la superficie del disco.

El sistema prescinde del servofreno tal y como se conoce ahora. En su lugar, una bomba eléctrica mantiene el líquido de frenos en un depósito entre 140 y 160 bares. Esta presión se regula en la unidad hidráulica independientemente para cada rueda a través de cuatro válvulas reguladoras (una por rueda).

Pese a que el pedal de freno está aislado del circuito, se ha buscado que tuviese un tacto similar al frenado convencional, para dar confianza al conductor. El pedal de freno se

une a un cilindro donde unos sensores miden los cambios de presión y los convierten en impulsos eléctricos.

Como el sistema necesita energía eléctrica, en caso de que el suministro falle (por corte de energía de la batería, por ejemplo), el SBC pasa al funcionamiento de emergencia y se establece un vínculo directo entre el pedal y los frenos delanteros para poder detener el vehículo. Entonces se necesita una mayor fuerza para frenar y el recorrido del pedal de freno será más largo.

Imagen de los elementos que la componen:



## 6 FRENOS MANUALES

Algunas marcas, como Citroën han desarrollado un volante en el que frenar solo es cuestión de pulsar un botón.

Citroën ha desarrollado un prototipo tecnológico, el C5 by Wire en el que las principales funciones de conducción, como son la dirección, el acelerador y los frenos, se comandan desde el volante. La tecnología by Wire consigue un incremento de la seguridad, al facilitar al conductor una respuesta más rápida ante cualquier imprevisto, puesto que todos los mandos están al alcance de la mano y al disminuir también el riesgo de las lesiones producidas por elementos como la columna de la dirección o los distintos pedales, en caso de accidente. Esta tecnología también permite mayor libertad de diseño interior y una mayor ergonomía

Utilizada en la industria aeronáutica, dicha tecnología ha permitido sustituir las conexiones mecánicas entre los distintos órganos del coche (volante, pedal del acelerador, dirección, frenos, etc) por conexiones electrónicas. El resultado es un vehículo en el que los pedales situados en el suelo desaparecen y son sustituidos por un volante multifunción que, además de la dirección, permite entre otras funciones, accionar el acelerador, los frenos, las luces o el claxon.

Las tecnología by Wire&, que ya fue presentada por Citroën sobre los prototipos C-

Crosser, primero, y más tarde en el C-Airdream, se incorpora ahora en el C5 by Wire, un prototipo dotado de un motor 3.0i V6 de 210 CV y cambio automático.



## 7 KERS

Un **freno regenerativo** es un dispositivo que permite reducir la velocidad de un vehículo transformando parte de su energía cinética en energía eléctrica. Esta energía eléctrica es almacenada para un uso futuro.

El freno regenerativo en trenes eléctricos alimenta la fuente de energía del mismo. En vehículos de baterías

y vehículos híbridos. La energía es almacenada en un banco de o un banco de condensadores para un uso posterior.

El freno regenerativo es un tipo de freno dinámico. Otro tipo de freno dinámico es el freno reostático, mediante el cual la energía eléctrica generada en la frenada es disipada en forma de calor.

El frenado tradicional, basado en la fricción, sigue siendo usado junto con el regenerativo por las siguientes razones:

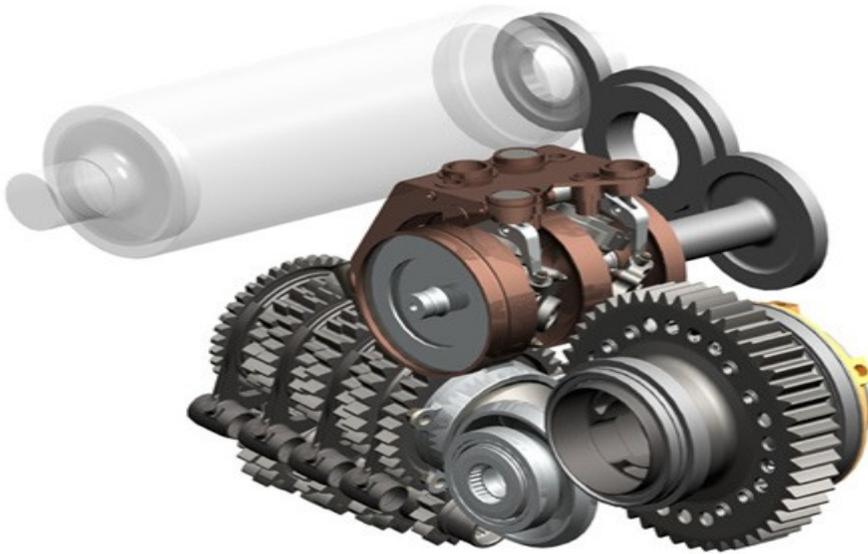
El frenado regenerativo reduce de manera efectiva la velocidad a niveles bajos

La cantidad de energía a disipar está limitada a la capacidad de absorción de ésta por parte del sistema de energía, o el estado de carga de las baterías o los condensadores.

Un efecto no regenerativo puede ocurrir si otro vehículo conectado a la red suministradora de energía no la consume o si las baterías o condensadores están cargados completamente. Por esta razón es necesario contar con un freno reostático que absorba el exceso de energía.

El **KERS**, que ha sido diseñado y desarrollado por **Xtrac, Torotrak y Flybrid Systems** con todas las especificaciones impuestas por la **FIA** y la **UE** para los coches de la máxima competición del automovilismo. Se trata de una buena idea, según sus defensores, y de un pozo sin fin en cuanto a gastos, según sus detractores. Pero, ya lo que es claro, es que su implantación en la competición y a medio plazo, en nuestros automóviles, será mucho más rápido de lo que creemos. Dan un plazo no superior a 5 años para que los veamos en vehículos comerciales. Los aficionados al motor ya empiezan a formarse una idea del sistema, y por cierto, nos han hecho llegar sus primeras ideas. Gracias a todos. El sistema de recuperación energética entrará el 2009 en el circo de la máxima competición del mundo.

La intención es según dicen, no solo abaratar costes, sino cambiar las prioridades de los fabricantes de automóviles que participan en el gran circo. Se quiere aprovechar también la energía “desaprovechada” que genera todo tipo de movimiento inercial. De paso la F1, trataría de ayudar a conservar el medio ambiente. Sin embargo los comentarios de la mayoría de escuderías es que el desarrollo de esta técnica desconocida, está siendo un “dispendio” que está llevándose una gran parte del presupuesto de la temporada próxima. Por ello



### . ¿Qué es el sistema KERS y cómo funciona.?

A ver si podemos explicarlo, se trata de una especie de volante de inercia que recibe parte de la “energía” que se pierde durante las frenadas en forma de calor disipado. La idea en general es recuperar esa energía, que es el calor que se pierde en los frenos o el escape. El sistema **KERS** almacena parte de esa energía, y la pone “a disposición” del coche.

El mismo sistema que en los monoplazas servirá para **aumentos puntuales de potencia** que podría llegar a los coches de producción para disminuir los consumos y las emisiones.

El volante va subiendo de manera gradual de revoluciones durante las aceleraciones, momento en que su **energía acumulada** sirve para aumentar las prestaciones del auto. Aunque suena sencillo, el KERS es un elemento semi-mecánico de alta complejidad, capaz de soportar las exigencias de la F1; y todo en un conjunto de apenas 4,5 kg. de peso y las dimensiones pequeñas de un monoplaza.

Si demuestra su eficacia, como todo en competición no debería de tardar en hacer su aparición en coches de calle, por que es un valor añadido, y puede hacer aprovechar cómo hemos dicho una energía que hasta ahora la despreciábamos. Tenemos unos vídeos que os pueden ser muy instructivos, y os los recomendamos.

Su mecanismo de acción lo convierte en una solución interesante sobre todo para el urbano, con continuas paradas y arrancadas.

Os invitamos a seguir leyendo en detalle en qué consiste esta buena idea, de la que sin duda, oiremos hablar durante mucho tiempo. En la competición, y en nuestro coches.



KERS

## 8 FRENOS INTELIGENTES

El fabricante japonés de automóviles Toyota ha desarrollado un nuevo asistente de la frenada que se coordina con el sistema de navegación del vehículo, con el fin de ajustar

la fuerza de frenado a la posición del resto de coches y de la intersección más cercana, informó hoy Toyota España.

Este nuevo dispositivo se pone en marcha cuando el conductor pisa el freno ante la proximidad de una señal de 'stop' que muestra la pantalla del sistema de navegación del automóvil. De esta forma, el Asistente de Frenada ajusta la fuerza necesaria para detener el coche en función de la posición de otros vehículos y de la cercanía del cruce, para lo que es necesaria la instalación de una cámara trasera.

La compañía automovilística tiene el objetivo de que esta tecnología, desarrollada conjuntamente con Aisin AW, Zenin, y Toyota Mapmaster Incorporated, ayude a reducir los choques en las intersecciones de dos vías. Por ello, prevé comercializarla en Japón en un futuro próximo.

Toyota señaló que el desarrollo de este sistema se une a la creación del primer dispositivo que utiliza la información del sistema de navegación del vehículo para avisar a los conductores, tanto visualmente como con sonidos, de la cercanía de una señal de 'stop'.

Por último, la corporación subrayó que estas nuevas tecnologías se enmarcan dentro de su estrategia de desarrollo de iniciativas para mejorar la sostenibilidad en el tráfico por carretera y en las ciudades.

El sistema se anuncia como la primera tecnología en el mundo que une estos sistemas. Su función suena simple; cuando un coche esté cerca de una señal de stop el sistema alertará al conductor mientras el ordenador se encargará de ir deteniendo el vehículo, obviamente cuando la señal de stop figure en el mapa de datos del sistema. Dada la naturaleza en la que están basados los sistemas **GPS**, la inexactitud puede ser de tan sólo 30 centímetros en la mayoría en equipos de primer nivel, sin embargo en los coches y **dependiendo** de la calidad de sistema instalado esta misma podría alcanzar los 15 metros, especialmente cuando se desplazan en relación con un objeto. Y si a esta le sumamos el depender del lugar donde estén ubicadas estas señales en relación a los semáforos, así como la posibilidad de alguna aplicación errónea del freno, pues serán argumentos suficientes para que un conductor precavido mantenga dudas aún sobre este producto.

Conocedores de esto, Toyota anuncia que este será un sistema **'inteligente'** buscando superar este inconveniente sumándole además a la información GPS, los **datos tomados por una cámara** montada en la parte trasera. Este nuevo sistema se pondrá en marcha en los nuevos modelos en Japón en el futuro próximo.

## 9 BASES INFORMACION:

[WWW.KM77.COM](http://WWW.KM77.COM)

[WWW.CONTI-OLINE.CZ](http://WWW.CONTI-OLINE.CZ)

[WWW.BOSCH.COM](http://WWW.BOSCH.COM)

LIBRO SISTEMA DE TRASMISION Y FRENADO. (EDITEX)