

## E.S.P.

### Regulación dinámica de la marcha



**E**l significado de las letras ESP es de programa electrónico de estabilidad (Elektronisches Stabilitäts-Programm).

Este sistema se crea con el fin de ayudar al conductor en situaciones inesperadas, como al salir un balón en la calzada. Intenta subsanar las bruscas reacciones del conductor, contribuyendo a que el vehículo no pierda en ningún momento la estabilidad de marcha.

No obstante, este sistema no es para realizar conducciones temerarias, ya que con el ESP no se pueden superar las leyes impuestas por la física.

El conductor se debe concienciar de realizar una conducción responsable, teniendo en cuenta las condiciones de la carretera, tráfico existente y condiciones climatológicas.

Los sistemas de conducción dinámica, tal como el ESP, deben de tener la rapidez suficiente para actuar sobre el sistema de frenos y evitar de esta forma el derrapaje del mismo. En estos milisegundos debe de tener acceso a cada una de las pinzas de freno, pudiendo frenar independientemente cada una de las ruedas. La presión necesaria es suministrada por la bomba de retorno del ABS.

Dentro de la seguridad activa se encuentra el sistema de estabilidad, el cual evita a grandes rasgos el derrapaje del vehículo. Averigua el posible derrape y corrige la velocidad de la rueda pertinente para eliminar el derrapaje incontrolado del vehículo, por lo que este sistema tiene una serie de ventajas:

- Ayuda al conductor, en mantener la trayectoria deseada.
- Es un sistema colectivo, es decir está basado en otros sistemas de regulación de la tracción, por lo que también dispone de características de estos.
- El vehículo se mantiene manejable.
- Se restringe el riesgo de accidente por una reacción excesiva del conductor.

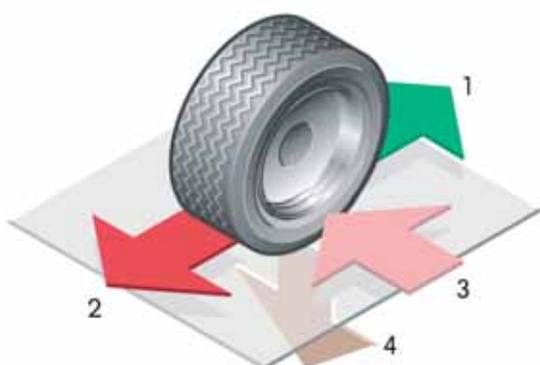
## FUNDAMENTOS FÍSICOS

### Fuerza y pares

Un objeto se encuentra sometido a diferentes fuerzas y pares. Si la suma de todas las fuerzas concurrentes en el objeto resulta ser cero, esto indica que el objeto está en reposo. Por el contrario si la suma no es cero, esto significa que el objeto se encuentra en movimiento siguiendo la resultante de la suma de las fuerzas.

Una de las fuerzas más conocidas y que más nos afecta es la fuerza de la gravedad. Pudiéndola medir de forma experimental mediante un dinamómetro, al cual se le cuelga un peso de un kilogramo e indicará una fuerza de 9'81 Newton, siendo esta la fuerza de la gravedad.

### Fuerzas



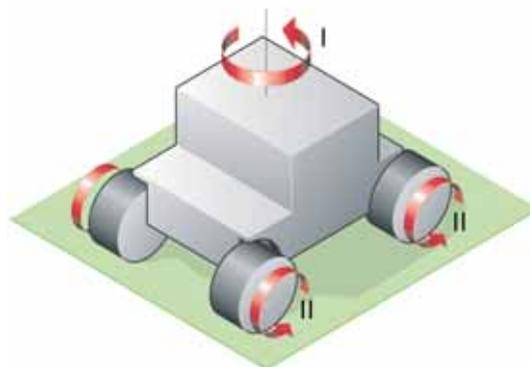
Además, en el vehículo intervienen otras fuerzas:

- Fuerza motriz (1).
- Fuerza de frenado (2), actuando en contra de la fuerza motriz.
- Fuerzas de guiado lateral (3), para mantener la direccionalidad del vehículo.
- Fuerzas de adherencia (4).

También hay ciertas fuerzas que se convierten en pares.

- Pares de viraje (I), intentan el giro del vehículo alrededor del eje geométrico vertical.
- Pares de la ruedas y de inercia (II), intentan mantener el sentido de giro de las mismas.
- Pares de la fuerza del aire y de la resistencia a la misma.

### Pares de fuerza



## FASES DE LA REGULACIÓN

El ESP debe de disponer de una información mínima para accionar los mecanismos pertinentes y recuperar la conducción normal, para conocer esta información basta con hacer dos preguntas.

- a- ¿Hacia dónde quiere ir el conductor?
- b- ¿Hacia dónde va el conductor?

La primera pregunta se resuelve mediante el sensor goniométrico de la dirección y de los captadores de velocidad de las ruedas.

La segunda se resuelve mediante la magnitud de viraje y de la aceleración transversal.

El programa del ESP recibe ambas respuestas y las compara, si las respuestas son diferentes el sistema lo entiende como una posible inestabilidad del vehículo, procediendo a subsanarla.

Esta inestabilidad en el vehículo puede producirse de dos formas diferentes:

**- Subviraje del vehículo.**

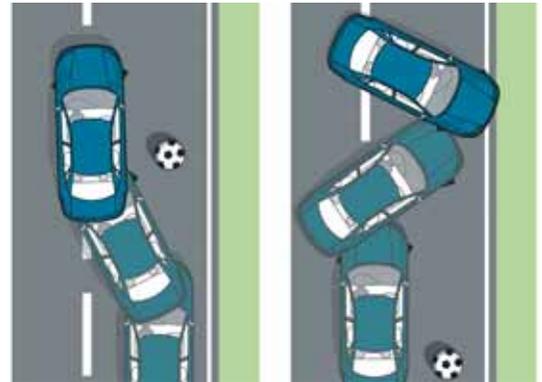
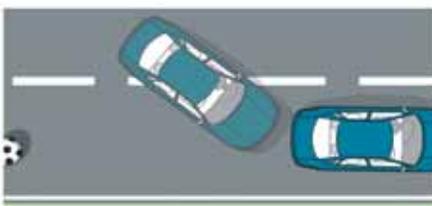
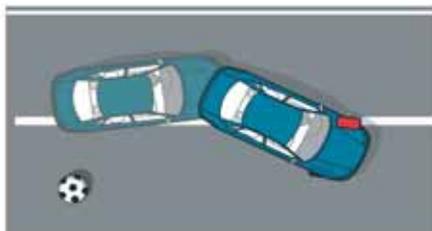
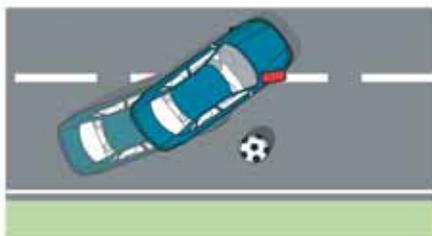
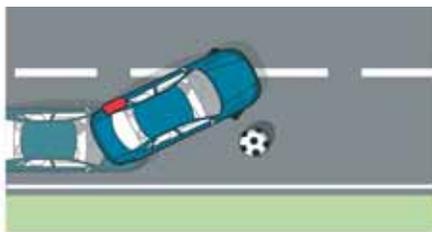
En esta situación el ESP actúa sobre la pinza de freno de la rueda trasera interior de la curva, al mismo tiempo actúa sobre la gestión del motor, evitando la salida del vehículo.

**- Sobreviraje del vehículo.**

En esta situación de sobreviraje el ESP actúa sobre la pinza de freno de la rueda delantera exterior de la curva e interviniendo en la gestión del motor.

**REGULACIÓN DINÁMICA DE LA MARCHA**

El ESP está pensado para contrarrestar los efectos del subviraje y sobreviraje. Mediante esta contraposición se obtiene una alteración en la dirección del vehículo sin necesidad de tocar el volante.



Esta característica direccional se basa en la maniobrabilidad de los carros de combate. Estos para realizar una curva frenan la parte interior y aceleran la parte exterior. Realizando el efecto contrario para proseguir en línea recta.

Utilizando este principio el ESP controla la direccionalidad del vehículo.

Al evitar un obstáculo repentino el vehículo sin ESP reacciona de la siguiente manera. El conductor sorprendido por el objeto introducido en su trayectoria se ve obligado a girar rápidamente el volante a la izquierda y seguidamente un giro brusco a la derecha.

Debido a estos cambios bruscos en la dirección se producen unas oscilaciones, tal que provocan un adelantamiento de la parte trasera del vehículo. El conductor pierde el control del vehículo sobre el eje geométrico vertical del mismo.

Por otro lado, el vehículo con ESP analiza las señales de sus sensores y reconoce una situación inestable en el vehículo. El sistema realiza los cálculos pertinentes para ofrecer una respuesta correctora a la situación inestable.

El ESP da la señal de frenado de la rueda trasera izquierda, reduciendo de esta forma el viraje del vehículo, por lo que conserva la fuerza de guiado lateral de las ruedas directrices.

Al producir el conductor contra volante el sistema envía señal de frenado a la rueda delantera derecha. Por otro lado las ruedas traseras giran libremente manteniendo la fuerza de guiado lateral del eje trasero.

Estos cambios de dirección producen un semigiro del vehículo, debido a la inercia, alrededor del eje geométrico vertical. Para evitar el adelantamiento de la parte trasera del vehículo se envía señal de frenada a la rueda delantera izquierda. Si la situación a controlar es crítica se produce una frenada de la rueda mucho más elevada, limitando la producción de fuerzas laterales en el eje delantero.

Cuando la trayectoria del vehículo ya no es inestable el ESP deja de actuar. ■