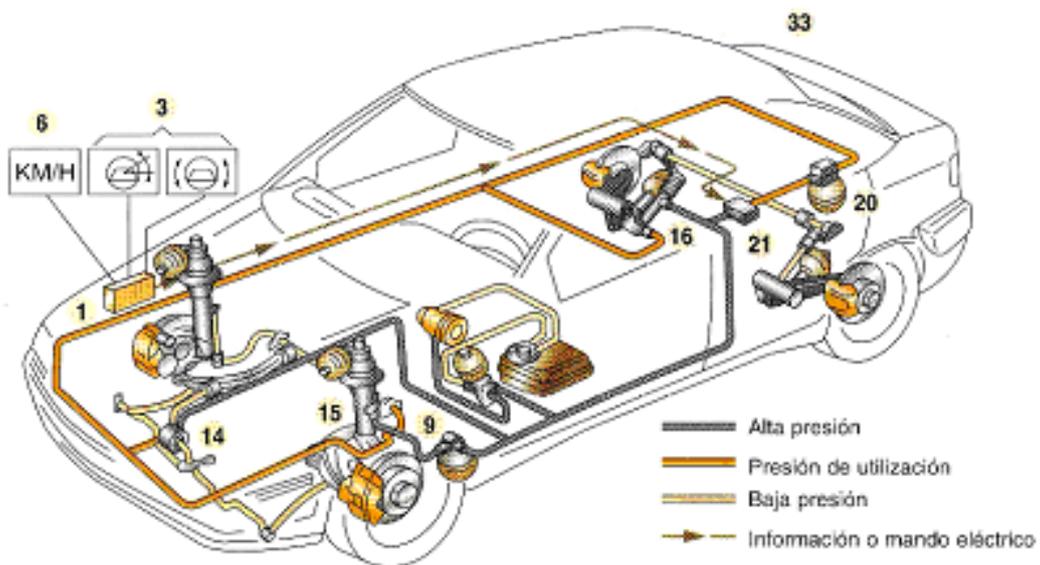


# La suspensión en el automóvil



## LA SUSPENSIÓN EN EL AUTOMÓVIL.

### **INTRODUCCIÓN:**

A pesar del buen estado de las carreteras, los vehículos no circulan siempre por superficies planas. Estas irregularidades del firme producen movimientos de subidas y bajadas continuas en función de la velocidad del vehículo.

Por tanto, el vehículo recibe todas las variaciones del pavimento en forma de vibraciones y pequeños golpes provocando incomodidad a los pasajeros, inestabilidad, desgaste y deformaciones al vehículo.

Para dar solución a este problema se ha diseñado la suspensión.

Estos órganos están colocados entre la carrocería y las ruedas. Tienen suficiente elasticidad para permitir que las ruedas suban y bajen, adaptándose a las irregularidades del firme, proporcionando la máxima comodidad a los pasajeros y contribuyendo a incrementar la seguridad activa del vehículo.

### **FUNCIÓN DE LA SUSPENSIÓN:**

Las funciones esenciales de una suspensión son:

- Permitir que las ruedas sigan el relieve del suelo sin transmitir a la carrocería esfuerzos excesivos.
- Mantener el contacto de las ruedas con el suelo.
- Reducir al máximo los movimientos impuestos al habitáculo y de forma general a la parte suspendida del vehículo.

Esto se consigue parcialmente al menos, gracias a la acción conjugada de muelles y amortiguadores.

### **Componentes básicos de suspensión: función.**

#### **Elemento**

##### **elástico (E.E.)**

Soporta el peso del vehículo y absorbe las irregularidades del terreno.

**Amortiguador** Mantiene la rueda en contacto con el suelo y absorbe las oscilaciones del elemento elástico.

**Brazo/sopORTE** Sirve de apoyo al elemento elástico y amortiguador, y da estructura a la suspensión.

##### **Estabilizador/tirante**

Contribuye a mantener la trayectoria del vehículo en curvas y absorbe reacciones de aceleración, frenado y balanceo del vehículo.

##### **Cojinete elástico (silentblock)**

Reduce el ruido y las vibraciones que se producen en la basculación y giro de elementos de suspensión.

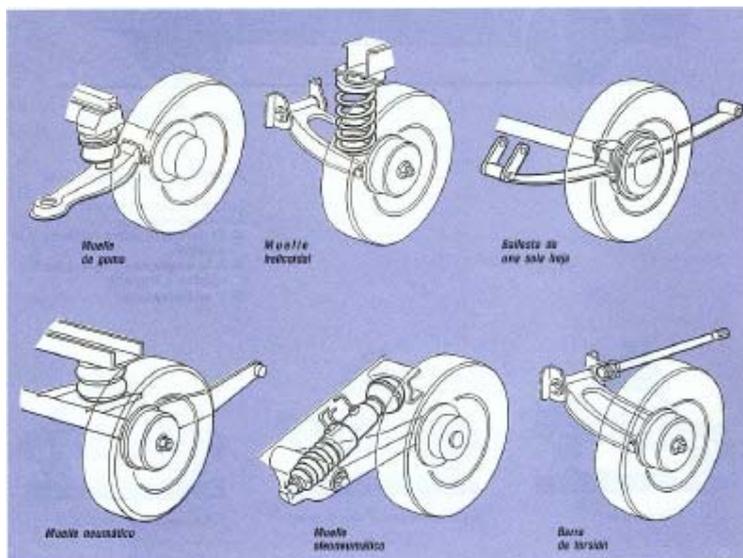
**Rótula** Permite una gran movilidad vertical, horizontal y oblicua de los Componentes de suspensión en su funcionamiento.

**Rodamiento** Suaviza el giro del amortiguador cuando se mueve la dirección.

**Tope** Limita el recorrido de la suspensión y evita el contacto entre Componentes al comprimirse el elemento elástico.

### **ELEMENTO ELÁSTICO.**

Tanto si se trata de muelles helicoidales, de goma, ballestas, muelles de aire, o barra de torsión los muelles son los únicos elementos que soportan el peso del vehículo. Constituye el enlace entre el vehículo y la calzada. Un muelle débil o flojo afectará a las características de vehículo (altura, ángulo de la geometría de las ruedas delanteras, oscilaciones de las ruedas, simetría de la carga aplicada a las ruedas).



### **Amortiguadores:**

Mantiene la rueda en contacto con el suelo y absorbe las oscilaciones del elemento elástico.

Tipo de amortiguador utilizado:

- convencional o hidráulico (de aceite):
  - monotubo.
  - bitubo.

- de gas:
- monotubo (alta o baja presión).
- bitubo (alta o baja presión).

## Constitución de un amortiguador hidráulico:

### El retén

El retén a través del cual se desliza el vástago subiendo y bajando en el amortiguador es muy importante por sí mismo; debe retener el aceite en el interior del amortiguador y mantener fuera los agentes exteriores (agua, sal, polvo).

### El cuerpo del amortiguador

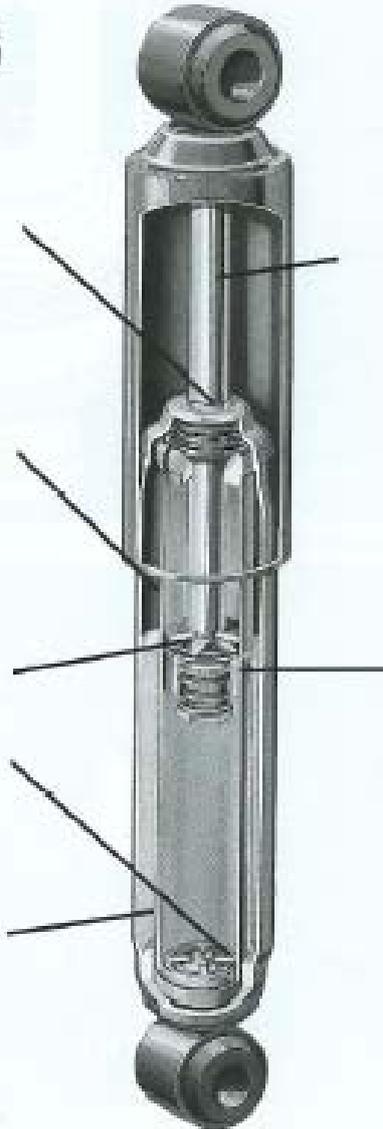
El cuerpo consiste en dos tubos de acero concéntricos, de los cuales el tubo principal o tubo de trabajo es perfectamente cilíndrico y tiene unas dimensiones exactas. Los dos tubos se comunican entre sí a través de su parte inferior (válvula de pie).

### El conjunto de válvulas

El pistón y la válvula de pie del amortiguador llevan un conjunto de válvulas que abren o cierran los orificios de dimensiones exactas a través de los cuales pasa el aceite a presión. Al ser de acero inoxidable mantienen sus características durante más de 10 millones de ciclos.

### El aceite

Es el elemento esencial del amortiguador; sin el cual no tendría utilidad alguna. El índice de viscosidad permite que el amortiguador tenga un rendimiento constante entre  $-40^{\circ}\text{C}$  y  $+120^{\circ}\text{C}$ . El aceite ha de lubricar también los componentes lo mejor posible para asegurarles una larga vida útil. Monroe utiliza aceites de base mineral enriquecidos con aditivos que mejoran sus características.

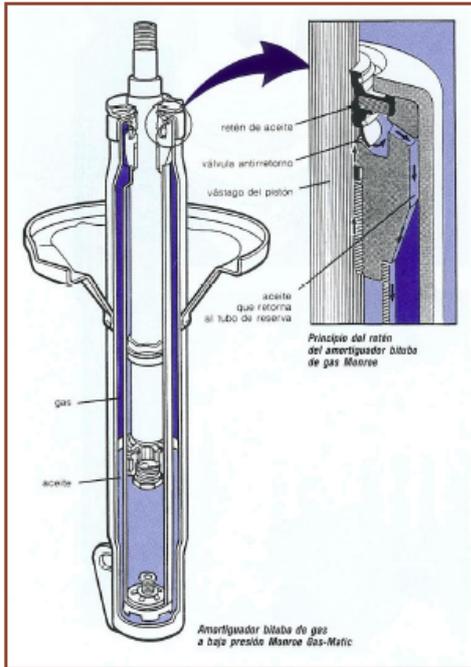


### El vástago del pistón

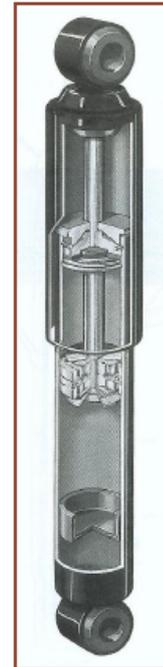
El vástago va unido al pistón y desempeña un papel importante. No solamente ha de ser muy robusto para soportar esfuerzos mecánicos, sino que también su estado superficial tiene gran importancia. El vástago está fabricado en un acero templado por inducción que va después cromado. Ha de ser lo más liso posible a fin de evitar cualquier rugosidad que pudiera causar el desgaste del retén de aceite ( $R_a = 0,8 \mu$ ). La capa de cromo duro confiere al vástago una excelente resistencia a la corrosión. Monroe procede con sumo cuidado para el cromado de los vástagos de pistón con el fin de asegurarles larga vida útil. La rosca no va mecanizada por arranque de virutas sino laminada, con lo que se elimina todo riesgo de rotura.

### El pistón

El pistón que desliza dentro del cilindro de trabajo es de metal sinterizado (el «sinterizado» es un proceso que consiste en fabricar piezas a partir de un polvo metálico que se comprime a alta presión dentro de un molde y posteriormente se calienta). La porosidad de este material asegura un grado de lubricación óptimo para el movimiento del pistón en el aceite. El pistón lleva un retén de sellado metálico, de teflón o de nailón.



El amortiguador que se monta en columnas Mac Pherson tiene que ser, generalmente, bitubo de baja presión.



Amortiguador monotubo de alta presión.

## EFFECTOS DE LOS AMORTIGUADORES GASTADOS.

### ! Los amortiguadores defectuosos afectan al frenado !



#### □ 2,6 metros

En una carretera seca de superficie irregular, la distancia de frenado a una velocidad de 80 km/h puede verse incrementada en 2,6 m. A 50 km/h en una curva y una superficie irregular, la distancia de frenado puede aumentar en 2,3 m. Esta distancia puede ser la diferencia entre una parada segura y un accidente.

Estudio efectuado por el TÜV Rheinland, Alemania

### ! Los amortiguadores defectuosos afectan a la visibilidad nocturna !

#### □ Visibilidad reducida

Una iluminación inestable o irregular de la carretera supone un peligro para la conducción nocturna y fatiga la vista.



#### □ Deslumbramiento

La oscilación exagerada de la carrocería del coche provoca el deslumbramiento de los conductores que circulan en sentido opuesto.

**! Los amortiguadores defectuosos afectan a la estabilidad durante la marcha !**

**□ Deriva lateral**

La velocidad segura máxima en curvas sobre una superficie seca en un vehículo cuyos amortiguadores estén gastados al 50 %, puede verse reducida en un 10 %.



**□ Aquaplaning**

Un vehículo con tracción delantera cuyos amortiguadores estén gastados un 50 %, desplazándose a velocidad constante sobre una película de agua de 6 mm, puede empezar a patinar a una velocidad inferior en un 10 % a la de otro vehículo idéntico con amortiguadores nuevos.

**! Los amortiguadores defectuosos afectan al tiempo de reacción !**

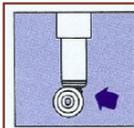


**□ Fatiga**

En condiciones normales, unos amortiguadores defectuosos incrementan la fatiga del conductor y pueden aumentar su tiempo de reacción en un 26 %.

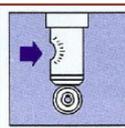
(Ensayo efectuado por la Universidad de Lovaina, Bélgica)

**LOCALIZACIÓN DE DAÑOS EN LOS AMORTIGUADORES:**



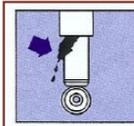
**MONTAJES**

Si están rotos o debilitados, sea por fatiga del material o por extensa corrosión, hay peligro de rotura.



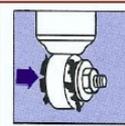
**DEFORMACION DEL CUERPO**

La deformación del cuerpo del amortiguador puede frenar o detener el pistón en su movimiento de ida y vuelta.



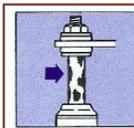
**FUGAS**

La pérdida de aceite del amortiguador da lugar a un funcionamiento deficiente y por tanto a una pérdida de amortiguación.



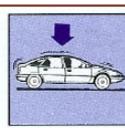
**CASQUILLOS DE MONTAJE**

Un casquillo de montaje agrietado o deformado de manera anormal puede causar ruido en la suspensión al acelerar, frenar o salvar obstáculos.



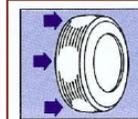
**EL VASTAGO DEL PISTON**

Si se presenta señales de corrosión, dará lugar a un deterioro de los retenes y por tanto a pérdida de aceite.



**GRIPAJE**

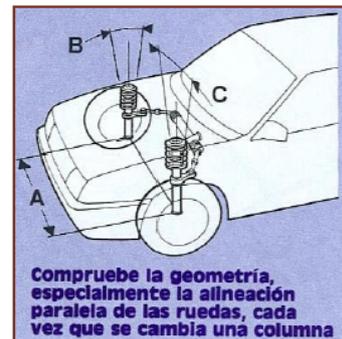
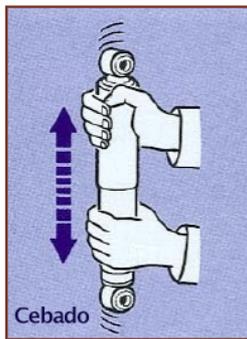
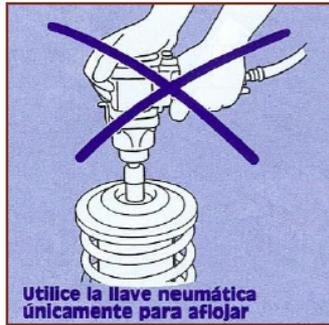
El vehículo sufrirá directamente todas las sacudidas. Esto dañará algunos o todos los elementos de las suspensiones. El vehículo perderá seguridad.



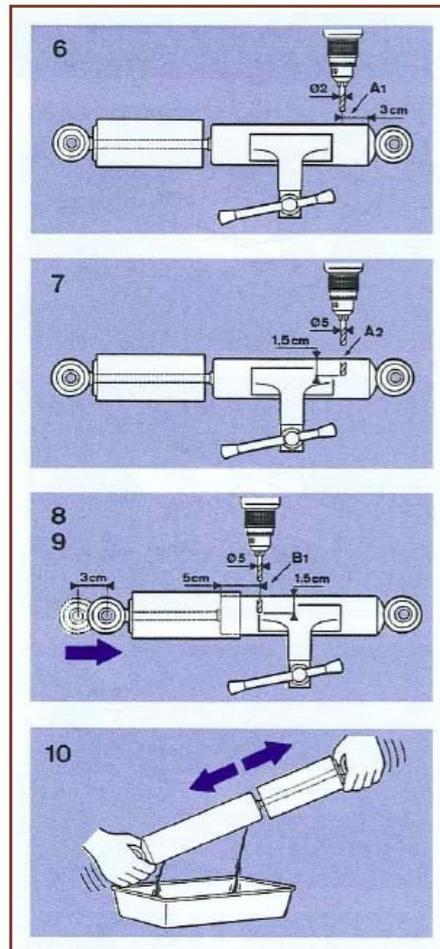
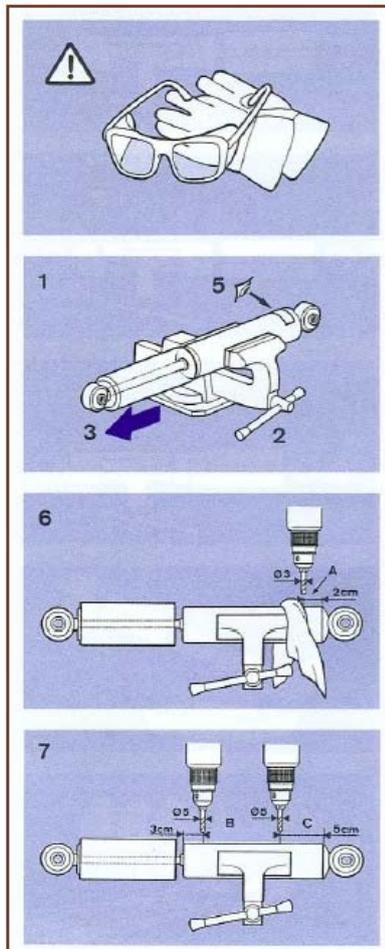
**ESTADO DE LOS NEUMATICOS**

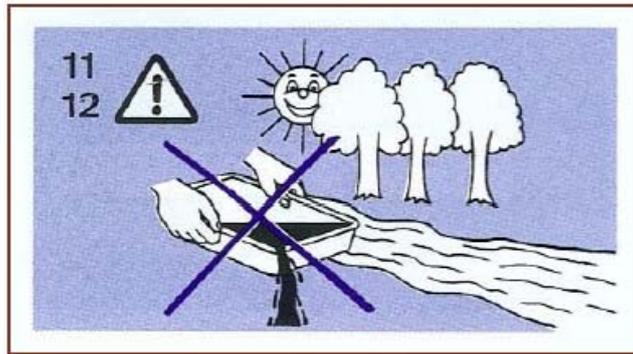
El desgaste irregular de los vehículos por zonas puede ser una característica de un amortiguador desgastado.

## CONSEJOS PARA LA INSTALACIÓN DE AMORTIGUADORES:

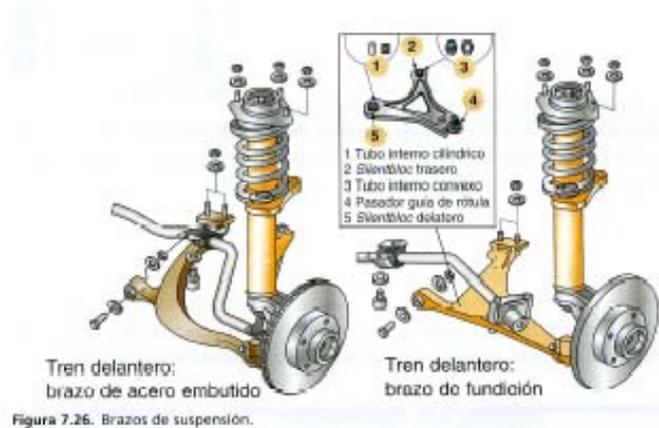


## NORMAS PARA DESECHO DE AMORTIGUADORES DE GAS:





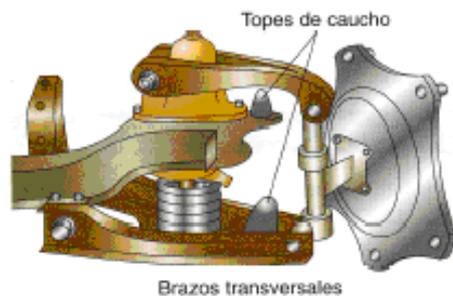
### Brazo/soporte:



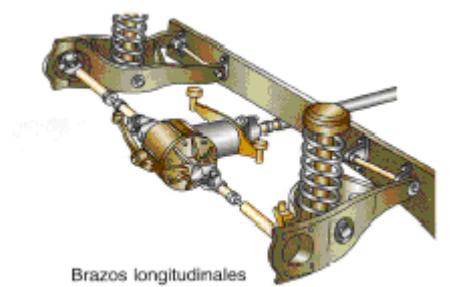
### Disposición de los brazos

Los **brazos transversales** también llamados brazos oscilantes, realizan la unión del bastidor con la mangueta y pueden estar constituidos por uno o varios brazos dependiendo del tipo de suspensión.

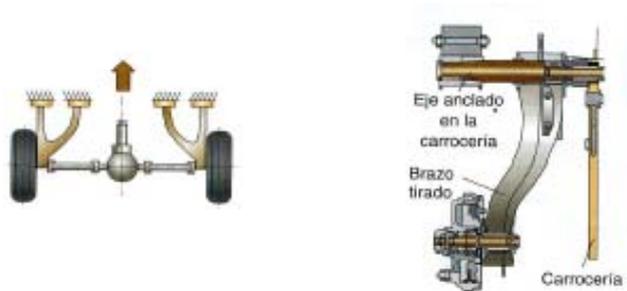
Esta disposición se utiliza en la suspensión de paralelogramo deformable, pudiendo adoptar la forma de dos triángulos superpuestos o varios brazo oscilantes, dando lugar a una suspensión multiplazo y también como brazo inferior y único en la suspensión McPherson.



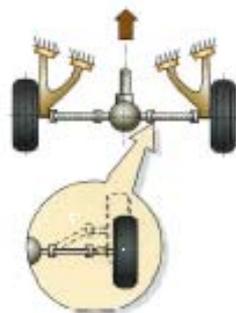
Los **brazos longitudinales** varían la forma de montaje pero el funcionamiento en el mismo. Este montaje se utiliza para el tren trasero. A esta disposición también denominada brazo o ruedas tirados pueden dar lugar dos variaciones:



**Brazos tirados o arrastrados:** Este tipo apenas se producen variaciones de vía, caída o avance de la rueda. Con esta disposición existen casos que los brazos están unidos por un extremo a un eje tubular, que a su vez está anclado al bastidor en algunos casos, a través del interior del eje pasa la barra estabilizadora que une los dos brazos

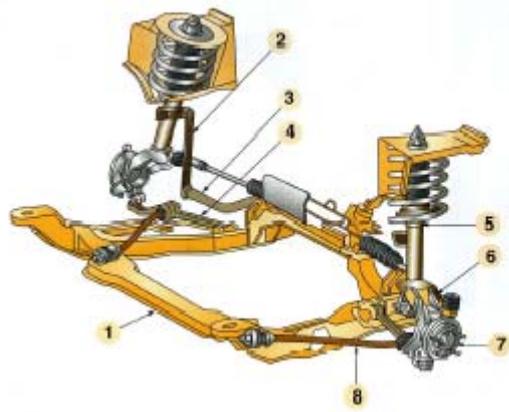


**Brazos tirados oblicuos o semiarrastrados:** En este montaje los brazos pivotan sobre eje oblicuos respecto al plano longitudinal del vehículo tienen la ventaja que no precisan barra estabilizadora, debido a la componente longitudinal que tiene el propio brazo; en este caso las variaciones de vía, caída o avance de la rueda, dependen de la posición en inclinación de los brazos.



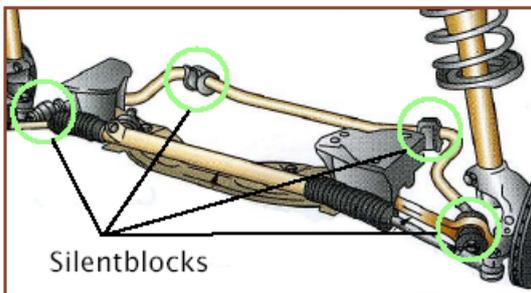
### **Estabilizador/tirante**

**Tirante:** También llamados estabilizadores longitudinales. Son brazos de acero muy resistentes, con articulaciones elásticas en sus extremos colocadas entre la estructura del vehículo y los sistemas de suspensión. Tienen la misión de unir la suspensión al chasis, longitudinal y esfuerzos de reacción en las frenadas y aceleraciones del vehículo.

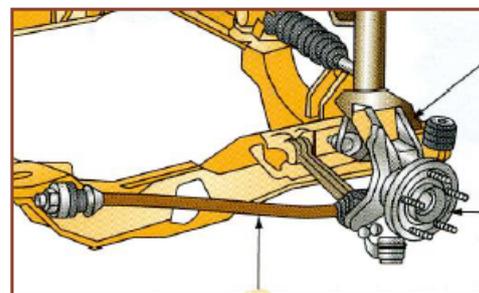


- 1 Bastidor auxiliar
- 2 Bieleta de amortiguador a la barra estabilizadora
- 3 Barra estabilizadora
- 4 Brazo de suspensión
- 5 Amortiguador McPherson
- 6 Portamanguetas
- 7 Cubo de rueda
- 8 Tirante longitudinal para brazo de suspensión

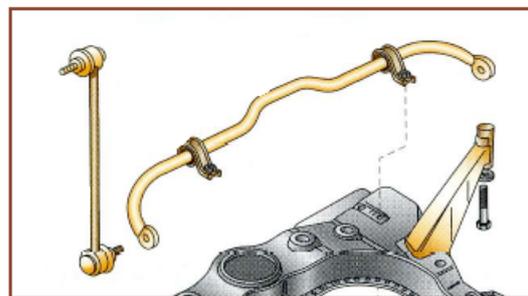
**Barra estabilizadora:** Se monta en el vehículo dependiendo del tipo de suspensión, pudiendo adoptar formas siguientes:



Barra estabilizadora delantera



Semiestabilizador delantero



Barra estabilizadora trasera con bieleta de reacción

**COJINETES ELÁSTICOS.**



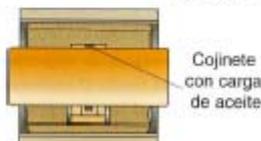
Sección longitudinal



Casquillo metálico exterior  
Casquillo metálico interior  
Sección transversal



Cojinete con brida metálica



Cojinete con carga de aceite

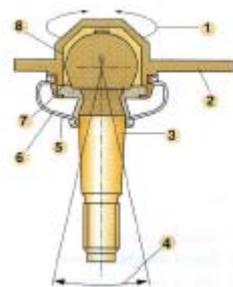
Los cojinetes elásticos pueden estar contruidos de tres formas:

-Formados solamente de base de caucho.

-Formados por dos cojinetes (casquillos guía) metálicos entre los que va colocado el caucho.

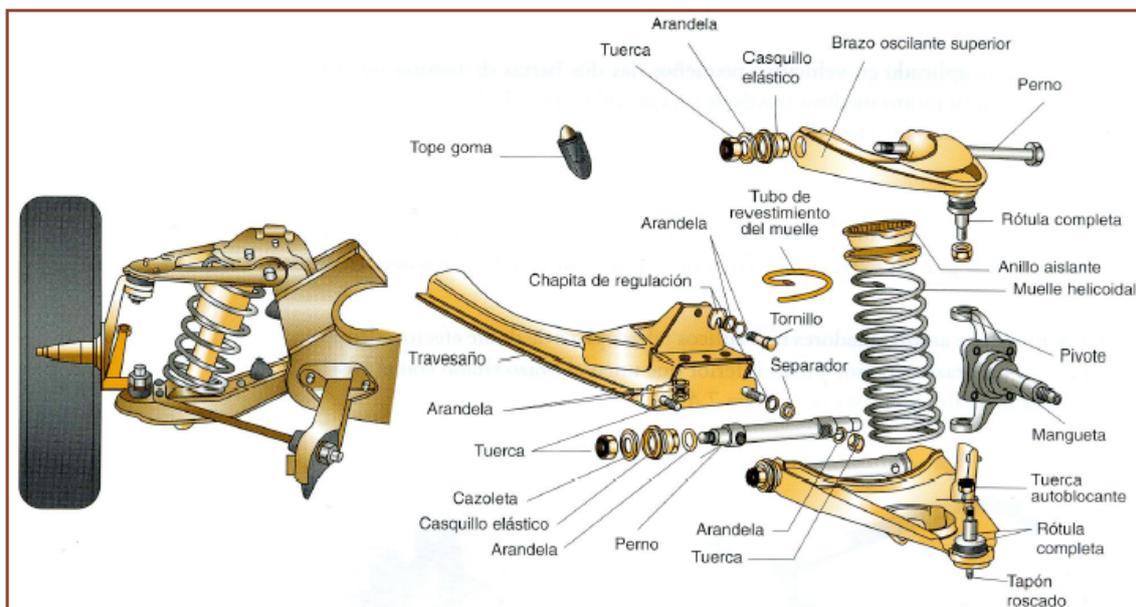
-Silentblochs rellenos de aceite. En las cargas originadas por las fuerzas laterales, el aceite debe pasar de un lado a otro.

## RÓTULAS

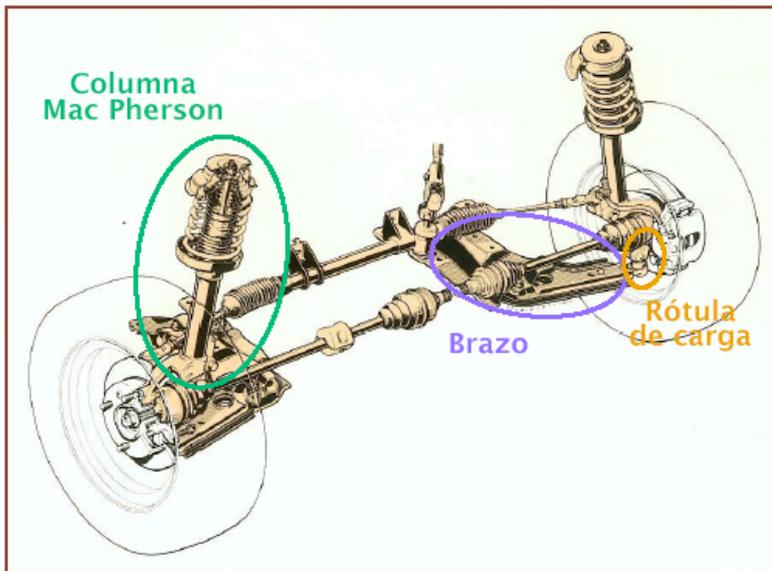


- 1 Posible movimiento giratorio
- 2 Brida de unión
- 3 Cono
- 4 Posible movimiento basculante
- 5 Fuelle de estanqueizado
- 6 Llenado de grasa lubricante
- 7 Pivote esférico
- 8 Casquillo de plástico

## DESPIECE DE SUSPENSIÓN POR MUELLE Y BRAZOS PARALELOS.

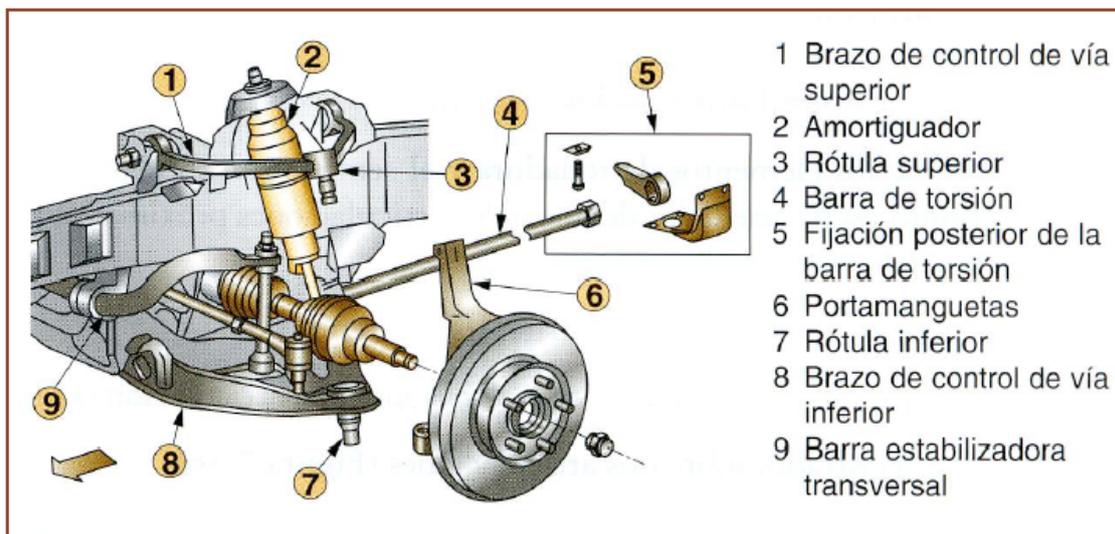


## TIPOS DE SUSPENSIONES DELANTERAS.



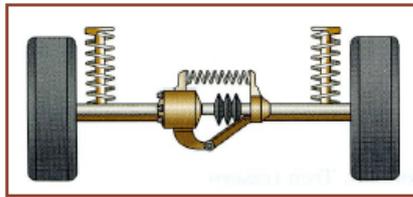
La suspensión tipo Mac Pherson es la más utilizada en el tren delantero. Se distingue de las otras por disponer de brazo y rótula únicos, además de conformar una estructura conjunta entre el muelle y el amortiguador. Existe una "falsa Mac Pherson", que se distingue de la primera por no mantener sus componentes unidos una vez extraída del pozo de suspensión.

El sistema McPherson es de gran sencillez de fabricación y consta de un número reducido de elementos y un funcionamiento con resultados altamente positivos. Está compuesto de un muelle helicoidal y un amortiguador hidráulico tipo telescópico dentro del muelle, se fija por su parte superior a unas copelas dispuestas en la carrocería y en la parte inferior al buje portarueda.

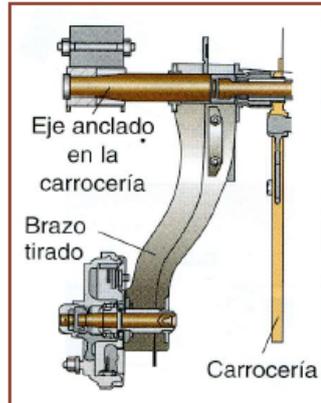


UBICACIÓN Y DESIGNACIÓN DE COMPONENTES DE SUSPENSIÓN POR BRASOS SUPERPUESTOS.

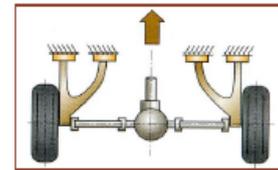
## TIPOS DE SUSPENSIONES TRASERAS.



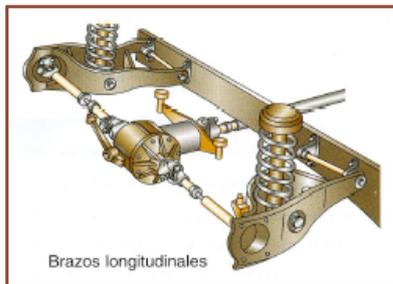
EJE TRASERO OSCILANTE



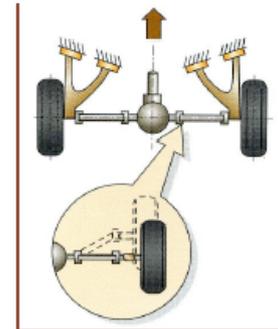
DE BRAZOS TIRADOS Y BARRA DE TORSIÓN EN TRACCIÓN DELANTERA



DE BRAZOS TIRADOS OBLICUOS (no necesitan estabilizador)



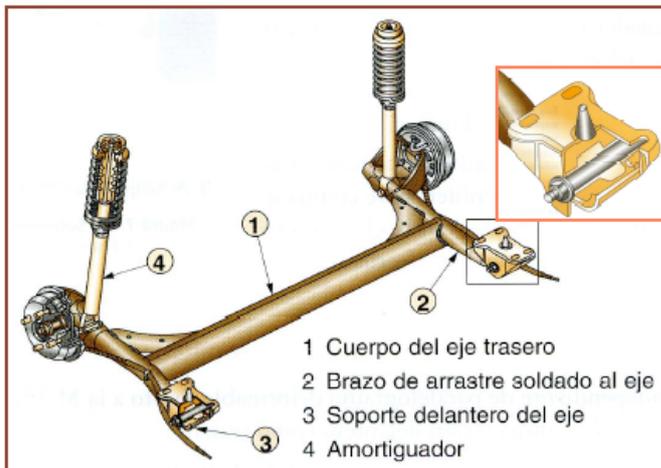
DE BRAZOS TIRADOS Y MUELLE HELICOIDAL, EN PROPULSIÓN TRASERA



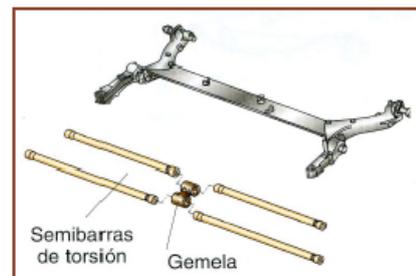
DE BRAZOS TIRADOS OBLICUOS (no necesitan estabilizador)

## SUSPENSIONES TRASERAS SEMI-INDEPENDIENTES

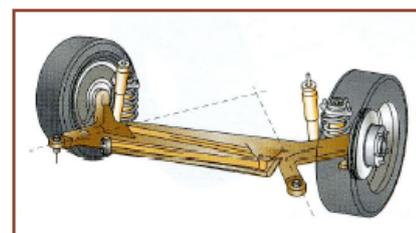
Eje autodireccional



El eje autodireccional consigue entre  $1^\circ$  y  $2^\circ$  de giro gracias a la deformación elástica que se produce en los cojinetes elásticos que unen el eje con el bastidor.

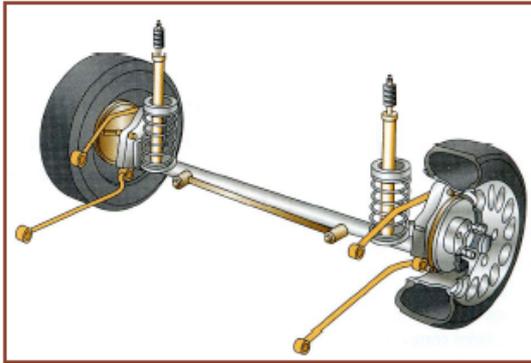


Tren de cuatro barras

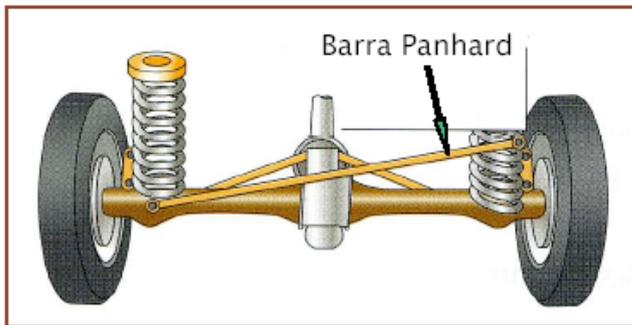


Eje "Deltalink"

## SUSPENSIÓN TRASERA RÍGIDA

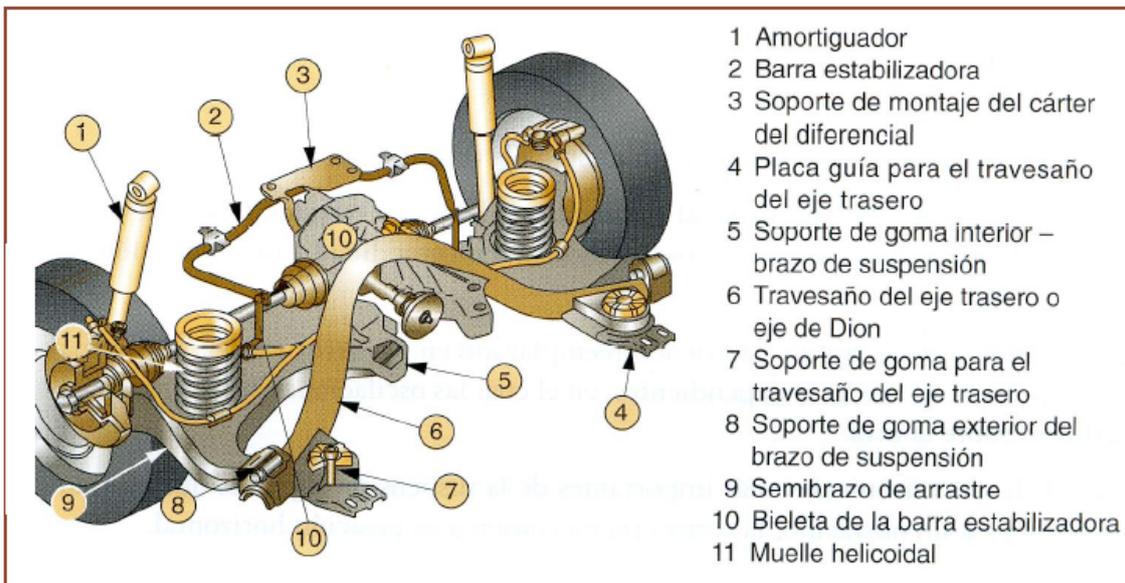


puente rígido con tirantes longitudinales y transversal, y muelles helicoidales



puente rígido con barra "Panhard"

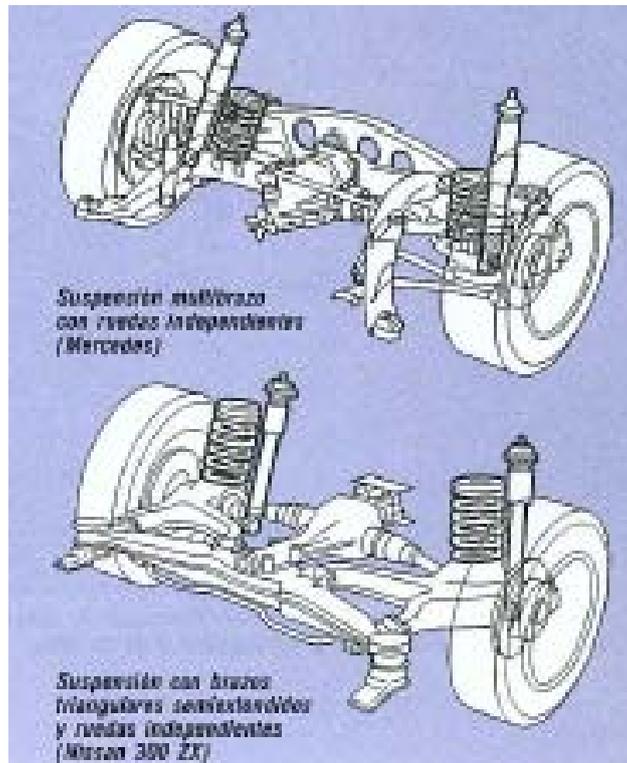
## SUSPENSIÓN TRASERA PUENTE "DION"



El puente "Dion" es una solución muy interesante para minimizar las reacciones que se producen en las suspensiones por la propulsión trasera.

Eje trasero De-Dion para reducir grandes masas sin apoyo elásticos del eje de accionamiento la transmisión se separa del eje y se fija a la carrocería. La transmisión de fuerzas se efectúa por medio de árboles articulador con 2 articulaciones homocinéticas cada uno, con compensación adicional de longitud. La guía lateral del eje

trasero engranan en una palanca intermedia que mantiene las ruedas perpendiculares a la carretera.



### **SUSPENSIÓN HIDRONEUMÁTICA:**

Está formada por una suspensión hidroneumática cuyo funcionamiento de forma activa se denomina suspensión hidractiva.

Se caracteriza porque no solo varía la dureza del amortiguador, sino también el tarado de muelle.

El principio de una suspensión hidractiva permite al conductor la elección entre dos estados de suspensión: sport y auto.

Posición sport: estado confortable adquirido por la elección del conductor.

Posición auto: la suspensión actúa de forma inteligente, el vehículo pasará automáticamente de un estado muy confortable (mullido) para aislar de la carretera a los ocupantes del vehículo a un estado confortable (firme) para favorecer el comportamiento en ruta y la seguridad activa.

Los elementos de suspensión tienen que reaccionar de dos formas diferentes. Por esta razón, la suspensión hidractiva comprende algunos órganos más que la suspensión hidroneumática convencional.

La suspensión hidractiva se divide en dos partes: electrónica e hidráulica.

La parte electrónica analiza las condiciones de la carretera y la forma de conducción. Para ello, utiliza la información proporcionada por unos sensores que analizan:

- El ángulo de giro y la velocidad de rotación del volante.
- La posición acelerador.
- La velocidad del vehículo.
- La frenada.
- El desplazamiento vertical de la carrocería.

Estas informaciones son analizadas por el calculador electrónico. Éste compara los valores suministrados por los captadores con los que tiene almacenados en su interior. Estos valores no son fijos, evolucionan en función de la velocidad del vehículo. El sobrepasar estos valores provoca una toma de decisiones, que actúa sobre una electroválvula en cada eje, que modifica el circuito hidráulico.

La parte hidráulica, aplica las decisiones tomadas por el calculador al vehículo a través de un regulador de rigidez que modifica el estado de la suspensión.

El regulador de rigidez está formado por una esfera y dos amortiguadores por caja eje, dispuestos de tal forma que puedan ofrecer dos estados de suspensión: firme y elástico.

### PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO.

Una esfera adicional más por eje para obtener una flexibilidad variable.

La rigidez y al flexibilidad varían en función no solo de la fuerza, sino también del volumen de nitrógeno contenido en las esferas. Esto se consigue añadiendo al eje una tercera esfera que se integrará en el circuito, según las condiciones de carga y rodaje.

Existen dos amortiguadores por eje, situados en cada una de las esferas adicionales para obtener una amortiguación variable.

### Posición elástica:

Debido a los dos amortiguadores adicionales, el trasvase de líquido entre los dos elementos de suspensión de un mismo eje resulta frenado. En una curva o al pasar un bache, el paso de líquido es progresivo y suave. Por esta razón, el equilibrio de presiones de cada esfera

es más lento. De este modo se reduce el antibalanceo, lo que mejora sensiblemente el confort.

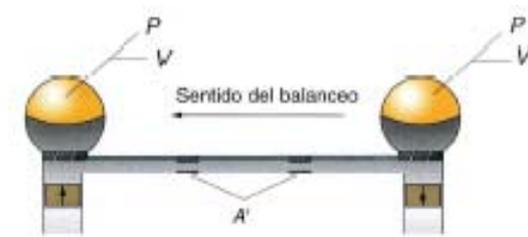


Figura 9.24a. Reglaje elástico, paso cerrado.

**Posición firme:**

El paso del líquido es obturado, por tanto, los dos elementos de suspensión están incomunicados y la función antibalaceo del elemento de suspensión en apoyo es, en ese instante, máximo.

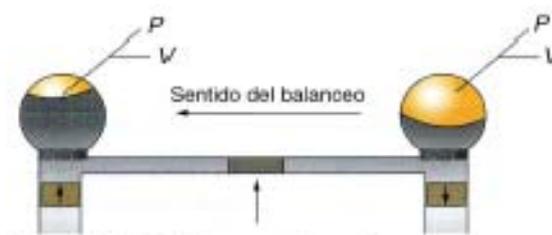


Figura 9.24b. Reglaje firme, paso bloqueado.

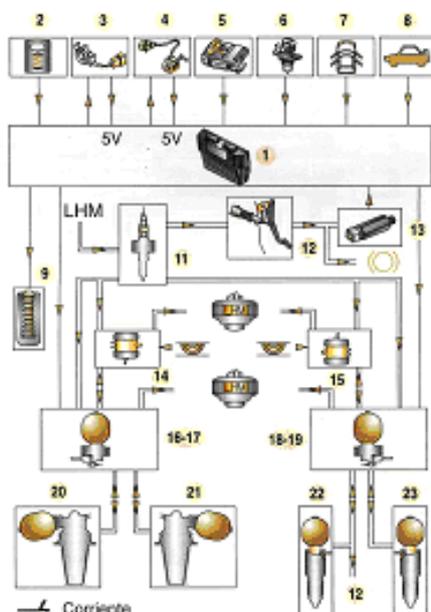
Este antibalaceo fuerte mejora

sensiblemente la estabilidad del vehículo en marcha. Cuando se toma una curva con fuerza, el conductor conserva el control del vehículo. La altura permanece estable.

**Órganos constructivos:**

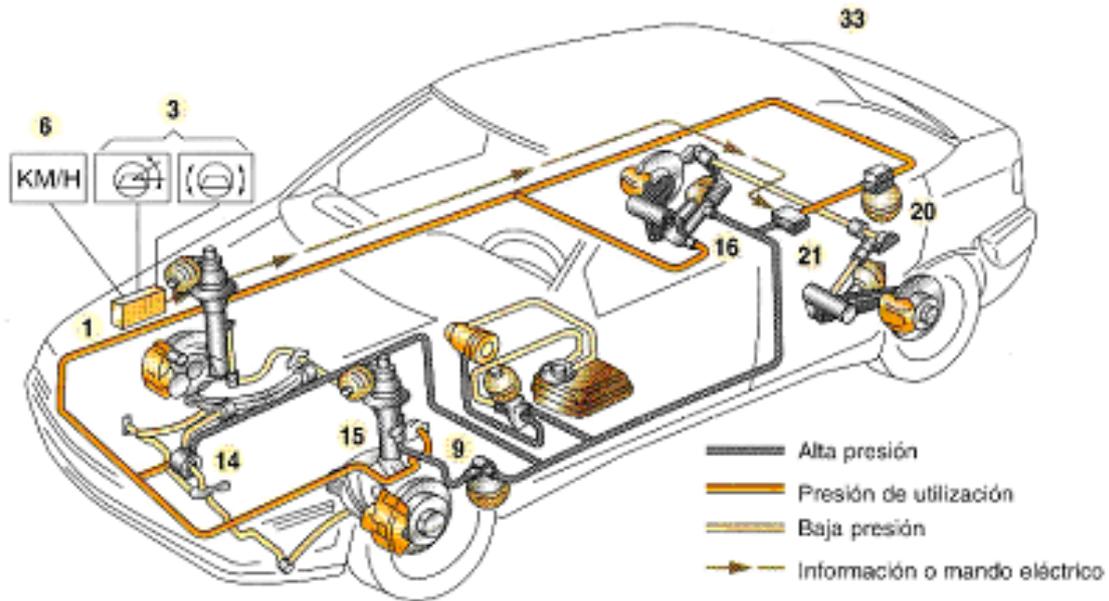
La suspensión hidroneumática pilotada electrónicamente (hidractiva) incluye todos los órganos de la suspensión hidroneumática con el mismo funcionamiento. Además, incorpora un regulador de rigidez por eje formado por una esfera, dos amortiguadores y una electroválvula.

**Esquema de suspensión hidroactiva.**



- 1 Calculador o Unidad Electrónica de Control
- 2 Interruptor
- 3 Captador angular de dirección
- 4 Captador del acelerador
- 5 Captador de desplazamiento
- 6 Captador de velocidad del vehículo
- 7 Pulsadores de puertas
- 8 Pulsador de maletero
- 9 Toma de diagnóstico
- 11 Válvula de seguridad
- 12 Dosificador compensador de freno
- 13 Captador de freno
- 14 Corrector delantero de altura
- 15 Corrector trasero de altura
- 16-17 Regulador delantero de rigidez y electroválvula
- 18-19 Regulador trasero de rigidez y electroválvula
- 20 Bloque de suspensión delantero izquierdo
- 21 Bloque de suspensión delantero derecho
- 22 Bloque de suspensión trasero izquierdo
- 23 Bloque de suspensión trasero derecho

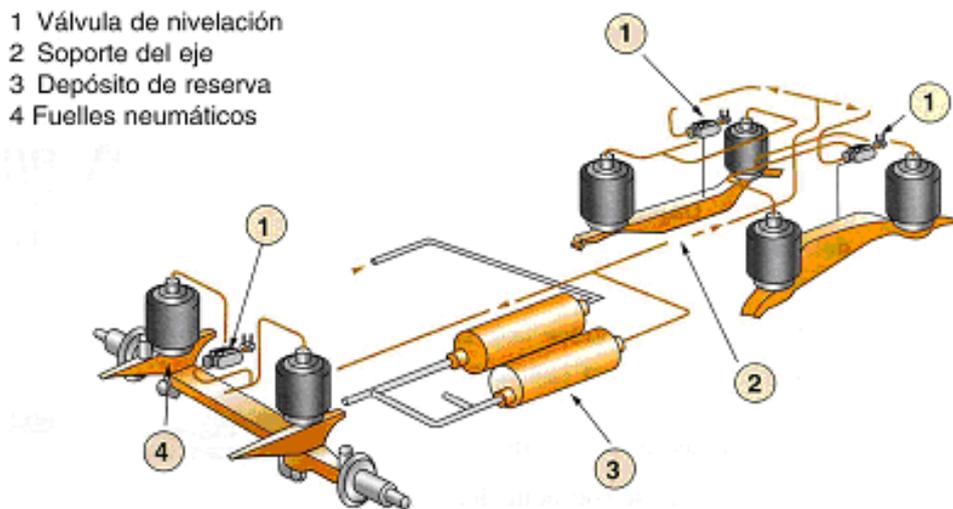
Esquema de suspensión hidroactiva en el vehículo.



### SUSPENSIÓN NEUMÁTICA.

Esta suspensión se basa en el mismo principio que la suspensión convencional o hidroneumática. Consiste en intercalar, entre el bastidor y el eje de las ruedas o los brazos de suspensión, un resorte neumático.

Esquema de suspensión Neumática.



El resorte neumático está formado por una estructura de goma sintética reforzada con fibra de nailon que forma un cojín o balón vacío en su interior. En la parte inferior está unido a un émbolo, sobre el eje o los brazos de suspensión. El fuelle de caucho va cerrado en su parte superior por una placa unida al bastidor.

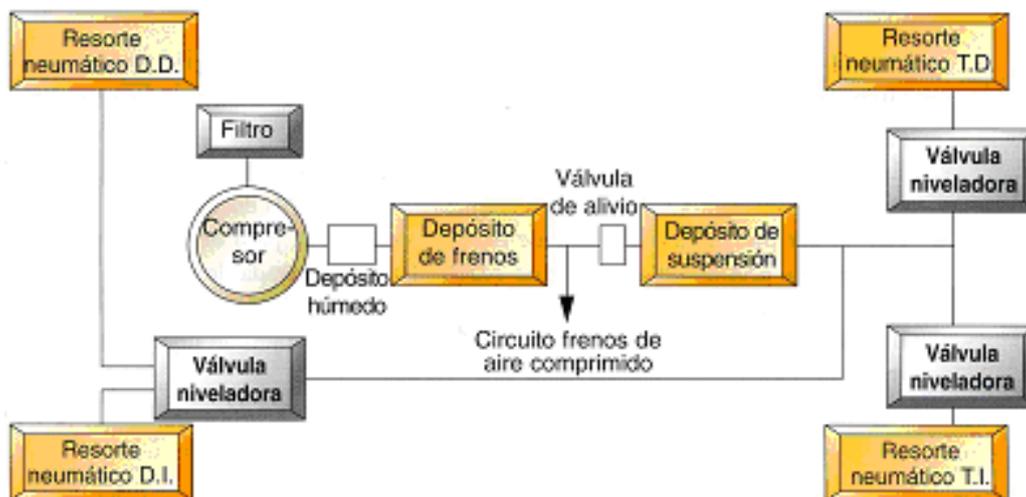
### Principio de funcionamiento:

Cuando una rueda sube o baja debido a la desigualdad del firme, el resorte se comprime comportándose como un fuelle. La variación de volumen provoca una variación de presión en el interior del resorte que le obliga a recuperar su posición inicial después de pasar el obstáculo, resultando un efecto de cojín elástico.

Los movimientos de la rueda se transmiten al émbolo, que se desplaza variando la altura del resorte obteniendo así diferentes presiones en su interior. Por tanto, la fuerza de reacción está en función del desplazamiento del émbolo y de la presión interna, que permiten conseguir un resorte de flexibilidad variable progresiva con una frecuencia de oscilaciones inferior a 1 Hz/seg.

Este sistema, para su funcionamiento, necesita de una fuente de aire comprimido. Por tanto, solamente puede ser utilizado en vehículos equipados con frenos de aire comprimido, ya que aprovecha la instalación del aire para el funcionamiento de los frenos y de la suspensión neumática.

La suspensión neumática es usada fundamentalmente en el eje trasero de vehículos grandes de tipo familiar, industriales, autobuses y camiones.



### SUSPENSIÓN INTELIGENTE

#### - SC/CAR:

El sistema SC/CAR (Système Citroën/Control Active Roulis), aunque es independiente, se añade a los efectos producidos por la suspensión hidractiva.

Mantiene la carrocería horizontal en las curvas, con lo que los neumáticos trabajan en las mejores condiciones de geometría y adherencia.

Las leyes de cambio de estado de la suspensión hidractiva han sido adaptadas, con pasos más frecuentes al estado sport (suspensión rígida), para limitar los movimientos y las amplitudes de cabecero en una carrocería sobre la que se han suprimido los movimientos de balanceo.

Este dispositivo combina dos subsistemas independientes para combatir el balanceo:

1. Conmutación anticipada entre dos estados de rigidez de la barra estabilizadora:

Parámetros de amplitud y velocidad volante + velocidad vehículo



Calculador hidractiva + SC/CAR



Conmutación: estado flexible o rígido de la barra estabilizadora

2. Corrección del ángulo de inclinación.

Detección del diferencial angular de los dos brazos delanteros

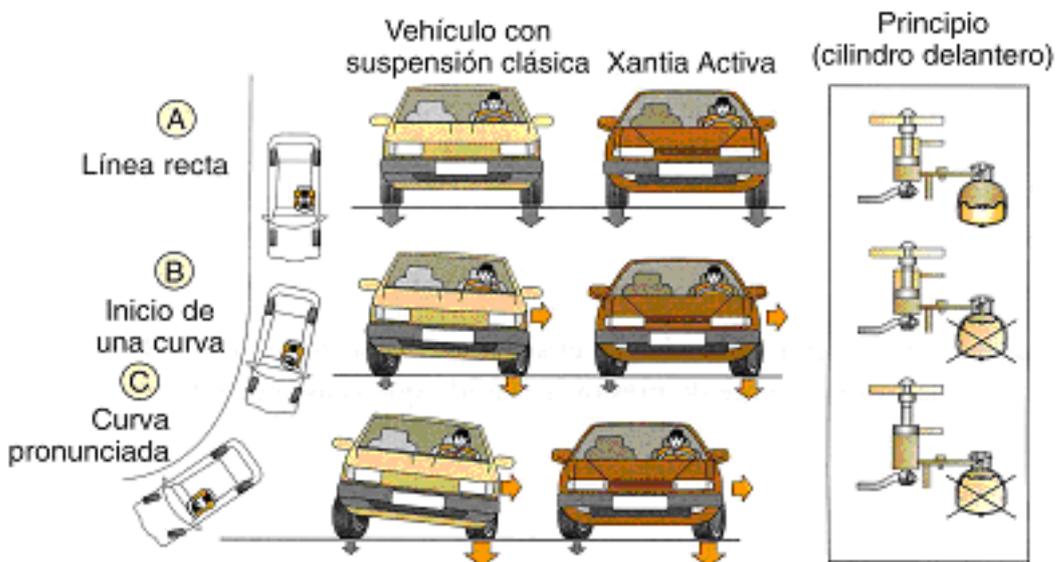


Corrector de balanceo



Conmutación: estado flexible o rígido de la barra estabilizadora

**Principio de funcionamiento:**



En una trayectoria recta, el cilindro hidráulico está comunicado con la esfera. De esta manera, la barra estabilizadora no actúa directamente sobre la carrocería y no perjudica el confort, pero al iniciar una curva se interrumpe esa comunicación y la barra estabilizadora actúa de manera rígida (normal).

Cuando se supera una inclinación de la carrocería de más de  $0.3^\circ$ , el cilindro recibe o expulsa líquido a presión, estirándose o encogiéndose, con lo que se aplica una fuerza en sentido contrario a la inclinación de la carrocería.

### **- ARS:**

El sistema de Sachs Boge o sistema antibalaceo activo ARS (Active Roll Stabilization) sustituye la barra estabilizadora convencional por una barra activa. Esta barra activa está formada por dos semibarras conectadas entre sí mediante un motor hidráulico.

Si el motor permanece en reposo, las dos semibarras se pueden mover de forma independiente, de tal forma que no afectan al confort.

Cuando el coche que es sometido a una fuerza lateral al iniciar una curva, el motor colocado entre las dos semibarras actúa, ejerciendo fuerza la una sobre la otra y realizando la unión de la suspensión de las dos ruedas de cada eje con la fuerza que sea precisa. Se obtiene así una barra estabilizadora rígida (normal) que proporciona una gran estabilidad.

El calculador recibe información mediante los sensores de:

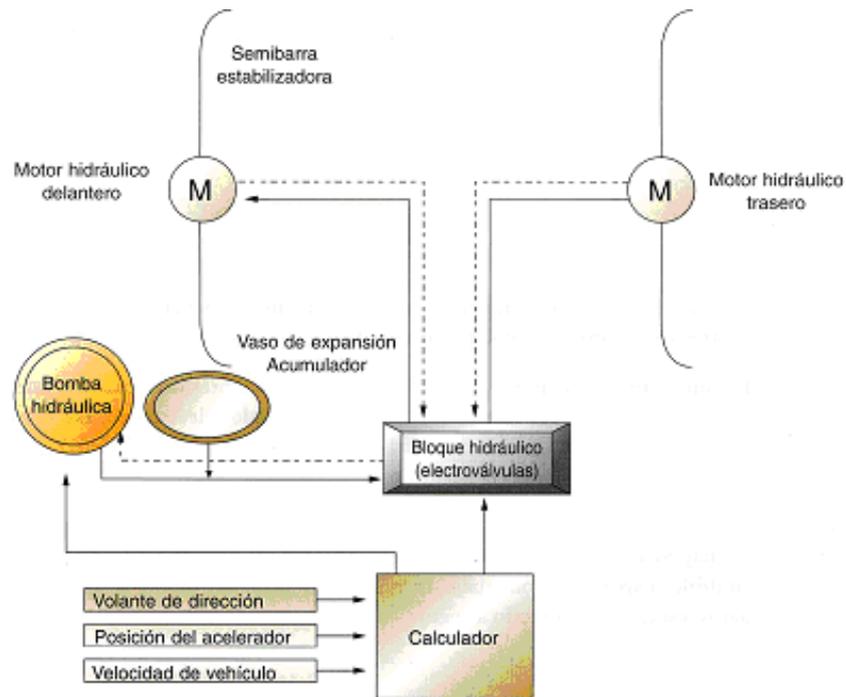
- Velocidad del vehículo.
- Posición del acelerador.
- Ángulo de giro del volante.

A partir de estos parámetros obtenidos, el calculador envía órdenes a un grupo hidráulico que contiene las electroválvulas. Esta recibe la presión de una bomba y la envía al motor hidráulico que hay entre las dos semibarras estabilizadoras a través de un acumulador.

En función del paso de aceite que permitan las electroválvulas al motor hidráulico, se ejercerá más o menos fuerza entre las dos semibarras estabilizadoras.

Este sistema no solo aporta las ventajas de tener o no tener una barra estabilizadora, sino que también puede variar su dureza.

## Funcionamiento:



Como muestra la figura, a través de la información recibida de los sensores, el calculador detecta una inclinación transversal de la carrocería del vehículo. Entonces acciona la bomba y permite el paso de líquido a través de las electroválvulas hacia los motores hidráulicos. Por tanto, la fuerza entre las fuerza entre las barras estabilizadoras va aumentando y la rigidez de la barra estabilizadora se hace cada vez mayor.