

Sistemas de protección contra impactos

[Introducción](#)

[Airbags mecánicos](#)

[Sistemas de protección controlados electrónicamente](#)

[Diagrama del sistema de protección electrónico](#)

[Funcionamiento de los airbags](#)

[Composición del airbag](#)

[Dispositivo de inflación y de accionamiento](#)

[Airbags delanteros](#)

[Airbags laterales y en las puertas](#)

[Airbags de cabeza y cortinas laterales](#)

[Módulo de control](#)

[Anillo deslizante o espiral de conexión](#)

[Sensores de impacto](#)

[Sensor\(es\) de seguridad](#)

[Testigo](#)

[Mazo de cables](#)

[Pretensores](#)

[Sensor de presión del asiento](#)

[Desactivación](#)

[Energía de reserva](#)

[Tornillos y soportes de fijación](#)

Introducción

A mediados de los 80 empezaron a introducirse los airbags de conductor como opción en la compra de vehículos lujosos de bajo volumen. A principios de los 90, los modelos de producción de volumen comenzaron a llevar airbags montados de serie.

Desde entonces los vehículos pueden disponer de airbag para el acompañante, así como de airbags laterales y de cabeza para conductores y acompañantes. Junto con los airbags, los pretensores de cinturón de seguridad se fueron desarrollando. Estos pueden ser mecánicos (por resortes) o pirotécnicos (por carga explosiva).

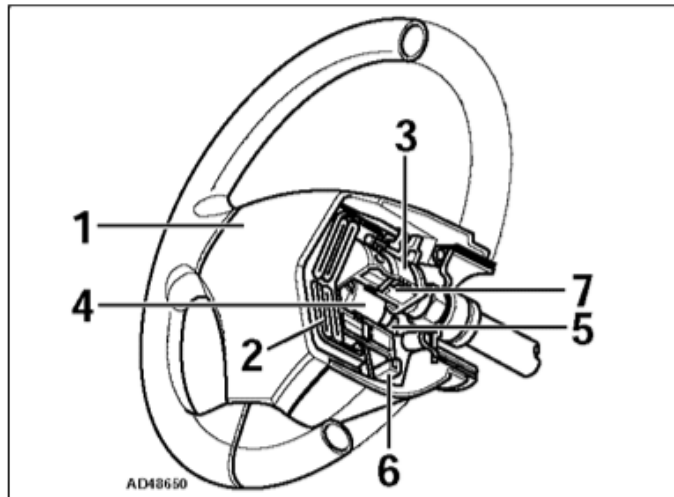
El uso de airbags como sistema de protección reduce las heridas producidas por cristales rotos, el choque con accesorios interiores, y también disminuye la posibilidad de lesiones de cabeza, espalda y cuello.

El área absorbente de energía de los airbags extiende el impacto, y una disminución controlada de la presión da lugar a una disipación gradual de la energía.

Los airbags suponen cierta protección para los ocupantes aunque no lleven los cinturones de seguridad puestos; sin embargo, los airbags montados en vehículos que cumplen la normativa europea están diseñados para que se utilicen junto con los cinturones de seguridad, y por tanto son más pequeños que los airbags montados en vehículos que siguen normativas estadounidenses, según las cuales el uso del cinturón de seguridad no es obligatorio.

Airbags mecánicos

- Los airbags mecánicos pueden ir montados en el lado del conductor (volante) o en el lado del acompañante (detrás del guarnecido del salpicadero).
- Se trata de unidades completamente independientes que no requieren de circuitos eléctricos externos o suministro de energía.
- El conjunto de airbag está compuesto por un airbag plegado de forma muy ajustada, un dispositivo de inflación (generador de gas), un sensor de desaceleración de inercia y un dispositivo de disparo mecánico.
- Normalmente dispone de un dispositivo automático de seguridad que desactiva todo el conjunto cuando éste se desmonta.
- Cuando se produce un impacto, la bola de acero del dispositivo de inercia se desplaza hacia delante liberando el dispositivo de disparo accionado por resorte.
- El dispositivo de disparo activa un detonador que hace que las pastillas de generador de gas produzcan, casi de forma instantánea, el gas necesario para inflar el airbag.



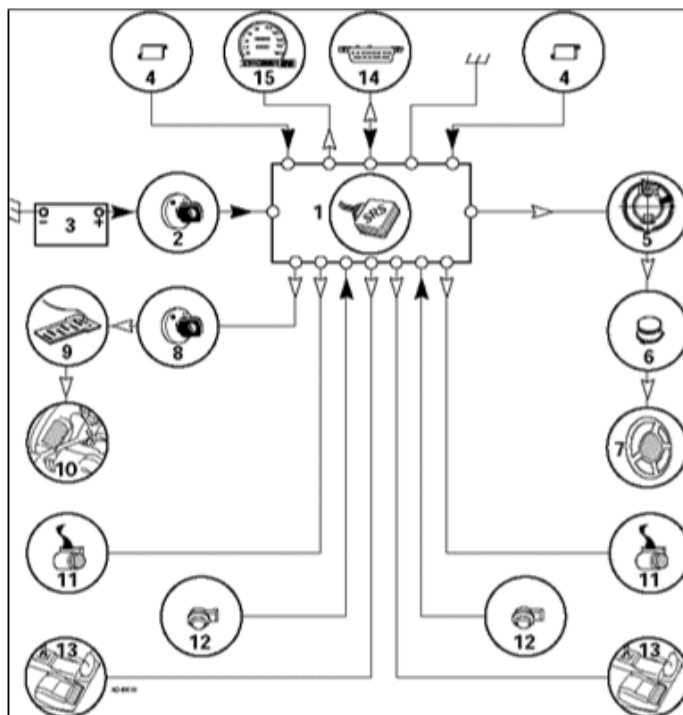
1. Tapa del guarnecido del airbag
2. Airbag plegado
3. Dispositivo de inflación (generador de gas)
4. Sensor de desaceleración de inercia
5. Dispositivo de disparo
6. Anillo de montaje con dispositivo de desactivación
7. Pastillas de generador de gas

Sistemas de protección controlados electrónicamente

Los principales componentes de un sistema de protección contra impactos son:

- Airbag del conductor - centro del volante
- Airbag del acompañante - detrás del salpicadero, lado del acompañante
- Airbags laterales - incorporados en la parte exterior de los respaldos de los asientos
- Airbags en las puertas - detrás de los paneles de las puertas, a menudo con sensores de impacto independientes en las puertas
- Airbags de cabeza - detrás del guarnecido del techo
- Cortinas laterales - detrás del guarnecido del techo
- Pretensores de los cinturones de seguridad - normalmente montados en los cinturones delanteros y a veces en los traseros
- Módulo de control - detrás del airbag del conductor o en el vehículo (a menudo debajo de la consola central)
- Sensor de impacto - debajo del capó, detrás del salpicadero, debajo de los asientos o incorporado al módulo de control
- Sensor de presión del asiento del acompañante - debajo de la base del asiento
- Sensor de seguridad - normalmente incorporado al módulo de control de protección
- Condensador - normalmente incorporado al módulo de control de protección
- Interruptor de desactivación - en el salpicadero
- Anillo deslizante o espiral de conexión - detrás del volante

Diagrama del sistema de protección electrónico



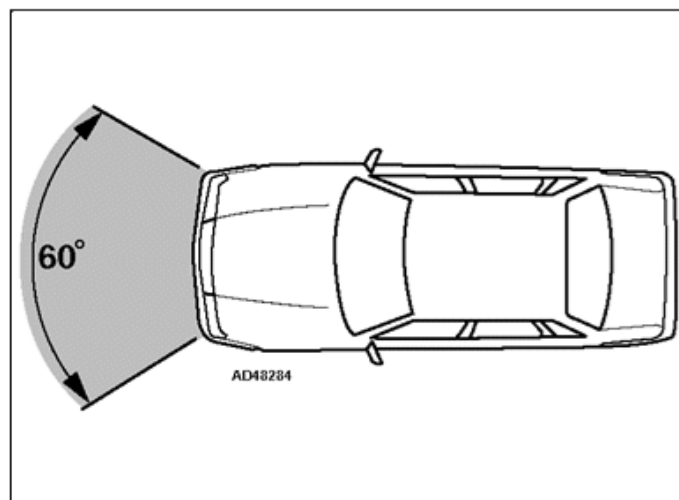
1. Módulo de control de protección
2. Interruptor de accionamiento

3. Batería
 4. Sensores de impacto delanteros
 5. Espiral de conexión
 6. Dispositivo de accionamiento/generador de gas
 7. Airbag del conductor
 8. Interruptor de desactivación del airbag del acompañante
 9. Sensor de presión del asiento del acompañante
 10. Airbag del acompañante
 11. Pretensores de los cinturones de seguridad
 12. Sensores de impacto lateral
 13. Airbags laterales
 14. Conector de transmisión de datos
 15. Testigo del sistema de protección
-

Funcionamiento de los airbags

- Los airbags del conductor y del acompañante están controlados por sensores que sólo reaccionan ante impactos frontales a más de 15 km/h y en un arco de unos 60° alrededor de la zona delantera del vehículo Fig 2.
- Ambos airbags delanteros no se despliegan si el impacto es lateral o trasero, o en caso de vuelco del vehículo.

Fig 2



- El despliegue del airbag se produce de forma instantánea. Sólo transcurre un tiempo de unos 100-150 ms entre el impacto inicial y el desinflado del airbag.
- En este tiempo, el módulo del sistema de protección acciona mediante una señal el propulsante sólido, el cual se enciende y produce el gas necesario para inflar por completo el airbag Fig 4 y Fig 5. La cabeza del conductor llega al airbag Fig 6 y regresa a su posición original Fig 7. En este momento, el airbag se ha desinflado completamente.
- Si el vehículo dispone de pretensores en los cinturones de seguridad, éstos se dispararán eliminando cualquier holgura que haya entre el cinturón de seguridad y el pasajero.

Fig 3

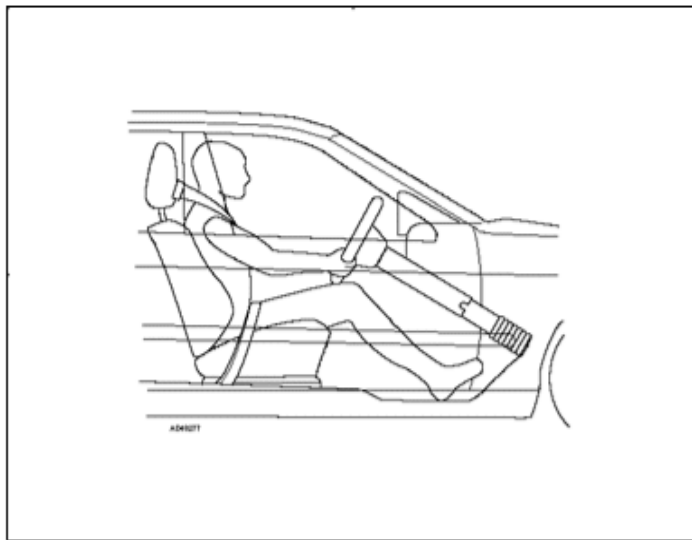


Fig 4

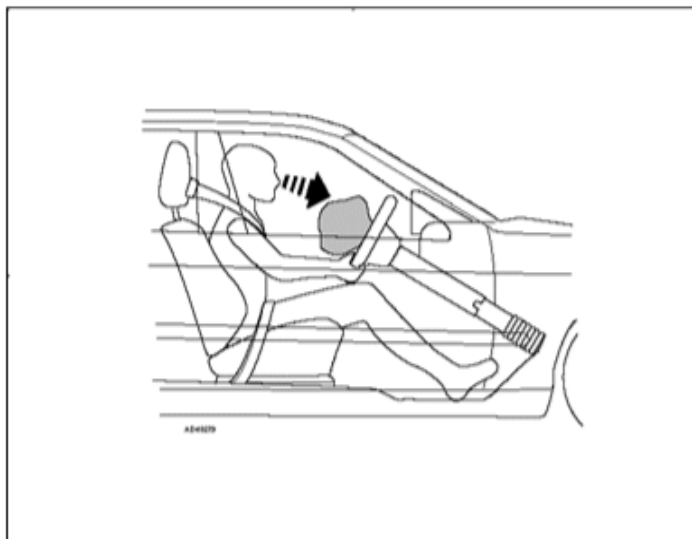


Fig 5

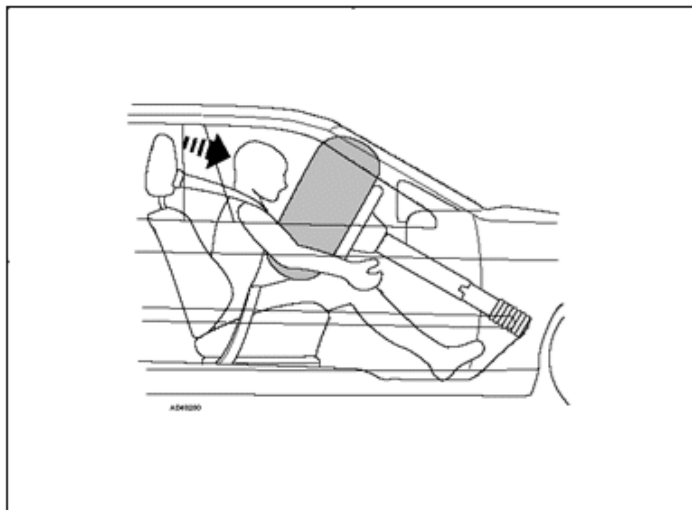


Fig 6

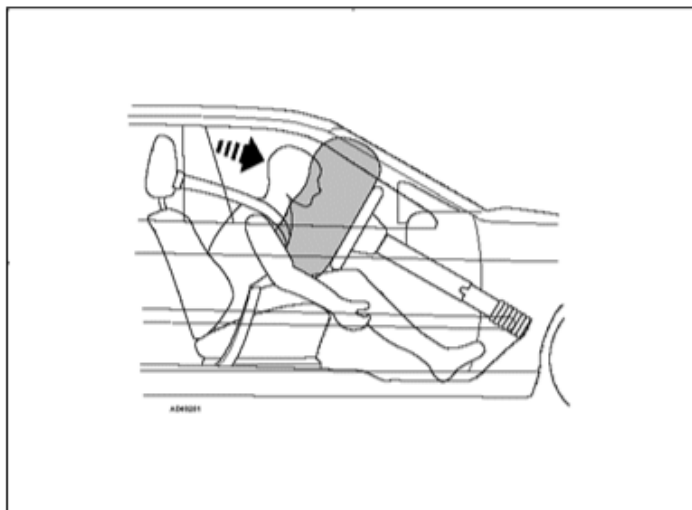
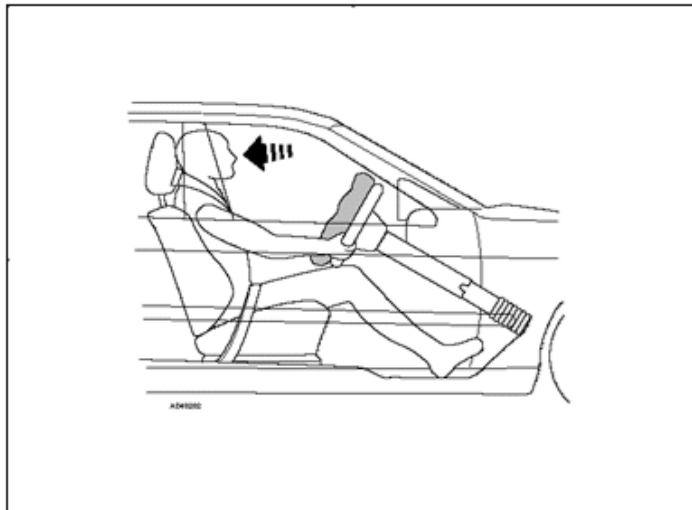


Fig 7



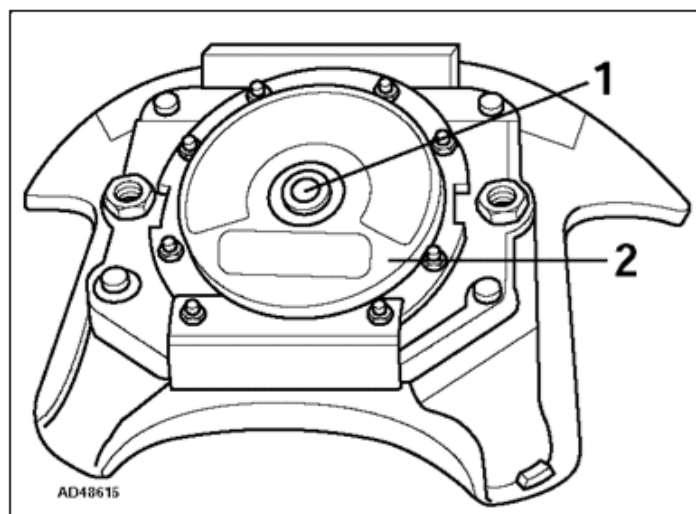
Composición del airbag

- El airbag está compuesto por un tejido de calada y un revestimiento de silicona que lo protege de los gases calientes. Está plegado de forma apretada detrás de la tapa y presenta unos orificios de salida que hacen que el gas sea expulsado rápidamente tras la completa inflación.
- La mayoría de los airbags están cubiertos por unas capas con líneas de desgarro, que permiten el despliegue rápido de la bolsa sin tener que despegar zonas del guarnecido.
- En algunos casos, la tapa puede estar sujeta por una malla para impedir su movimiento cuando se despliega el airbag, y evitar de este modo que algunos restos salgan disparados.
- Se pueden apreciar las tapas en la superficie exterior del volante y en el salpicadero, lado del acompañante, normalmente identificadas mediante "airbag" o "SRS" moldeado en la cubierta.

Dispositivo de inflación y de accionamiento

- El dispositivo de inflación es una carcasa de acero que contiene carga propulsora y está conectada a un dispositivo de accionamiento. Cuando el propulsante se enciende, produce el gas necesario (la mayor parte nitrógeno, que pasa por un filtro) para inflar el airbag.
- El dispositivo de accionamiento se activa normalmente mediante una señal del módulo de control. Sólo unos pocos vehículos disponen de unidades que se activan mecánicamente.

Fig 8

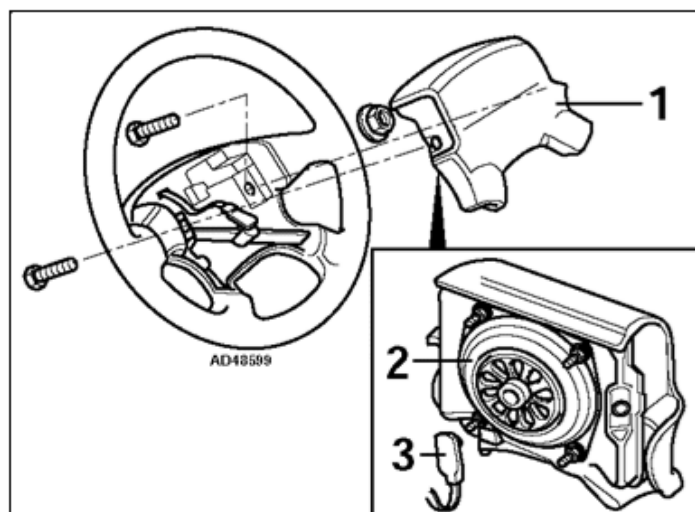


1. Dispositivo de accionamiento
2. Dispositivo de inflación

Airbags delanteros

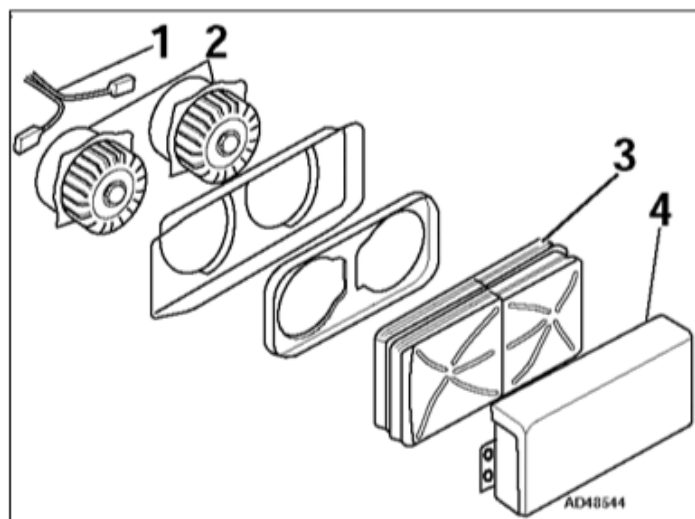
- El airbag del conductor está firmemente sujeto en el centro del volante **Fig 9**. El airbag del acompañante va incorporado en el salpicadero **Fig 10**.
- Los airbags están diseñados para que se desplieguen ante impactos frontales, desde moderados a fuertes.
- Una vez que los sensores del vehículo detectan una brusca desaceleración y así lo confirma el sensor de seguridad, llega una señal al dispositivo de accionamiento y el generador de gas se activa.
- Se produce una mezcla de nitrógeno y dióxido de carbono que rápidamente infla el airbag. Las líneas de desgarramiento abren la tapa, debido al aumento de presión, y el airbag se despliega delante del conductor o del acompañante. Rápidamente el airbag se desinfla expulsando el gas a través de sus orificios.
- El gas pasa por un filtro y se enfría a medida que va inflando el airbag.
- Tras la inflación, puede haber polvo inofensivo que se utiliza para lubricar el airbag durante el despliegue.
- El airbag del acompañante es aproximadamente 2 ó 3 veces más grande en capacidad que el airbag del conductor, ya que la distancia entre el salpicadero y el acompañante es mayor que la que existe entre el conductor y el volante.

Fig 9



1. Tapa del airbag
2. Generador de gas
3. Dispositivo de accionamiento

Fig 10



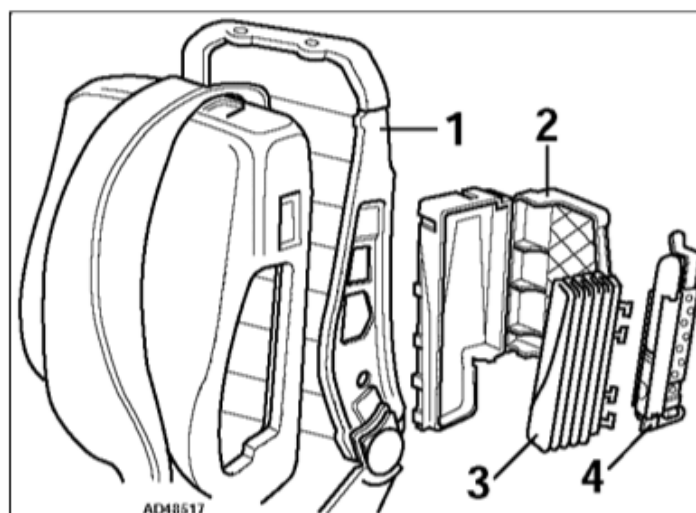
1. Cableado de conexión
2. Dispositivo de accionamiento/inflación
3. Airbag
4. Tapa (en el salpicadero)

Airbags laterales y en las puertas

- Están montados en los laterales de los respaldos de los asientos Fig 11 y detrás de los paneles de

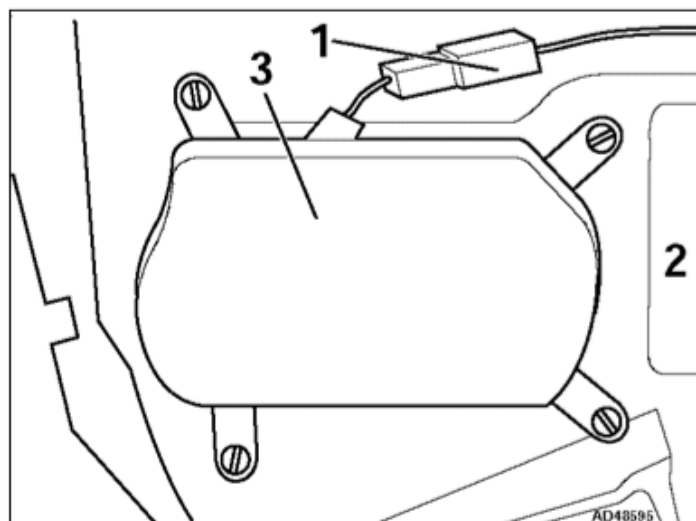
guarnecido de las puertas **Fig 12**. Debido al espacio tan reducido que existe entre los ocupantes y la estructura del vehículo, estos airbags disponen de un tiempo de inflación sumamente rápido (normalmente 10 ms).

Fig 11



1. Estructura del asiento
2. Alojamiento del airbag
3. Airbag
4. Dispositivo de accionamiento/inflación

Fig 12



1. Cableado de conexión
2. Capa del lado interior de la puerta
3. Conjunto de airbag

Airbags de cabeza y cortinas laterales

- Normalmente se extienden desde el pilar del parabrisas al panel trasero **Fig 13**. En el caso de las cortinas laterales, éstas se extienden hacia abajo y cubren las ventanas y el pilar B **Fig 14**.
- Se despliegan mediante sensores de impacto lateral independientes.
- Los airbags de cabeza y las cortinas laterales permanecen inflados durante más tiempo que el resto de los airbags para proteger en caso de vuelco del vehículo.

Fig 13

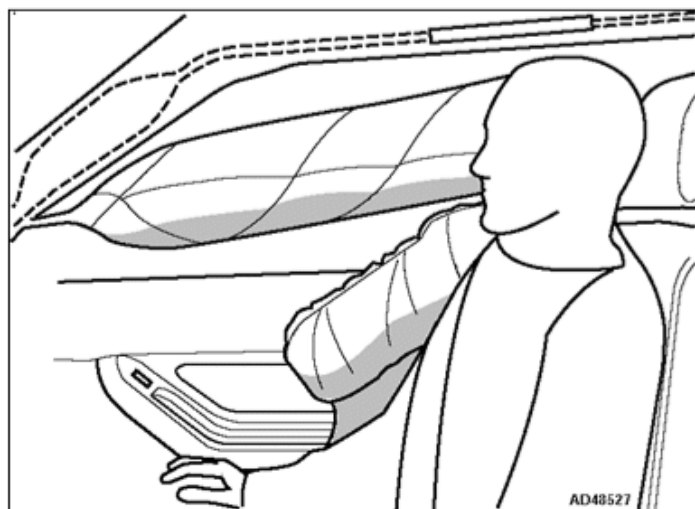
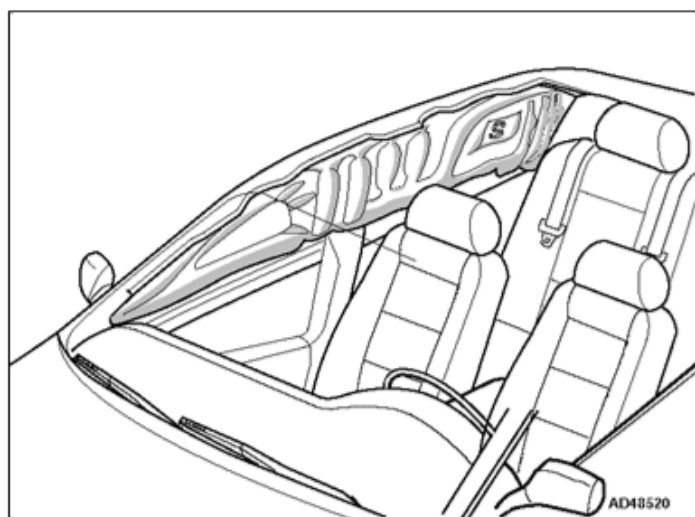


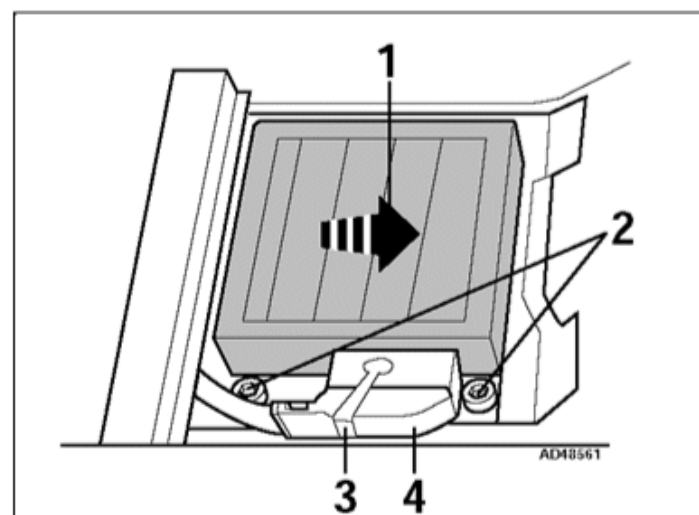
Fig 14



Módulo de control

- El módulo de control responde ante la reacción de los sensores de impacto activando los airbags y pretensores. También puede estar vinculado al sistema de cierre centralizado para asegurar que las puertas no se bloqueen en caso de impacto.
- Si no hay sensores independientes, los sensores de seguridad y de impacto van incorporados al módulo.
- Si el sistema incorpora autodiagnóstico, el módulo registrará las averías en el sistema de protección haciendo que el testigo del sistema de protección permanezca encendido. En algunos casos, el módulo de control puede desactivar el sistema hasta que se lleve a cabo la reparación.
- Los módulos que incorporan sensores de impacto son sensibles a la dirección y sólo funcionarán de forma satisfactoria cuando estén orientados debidamente.

Fig 15

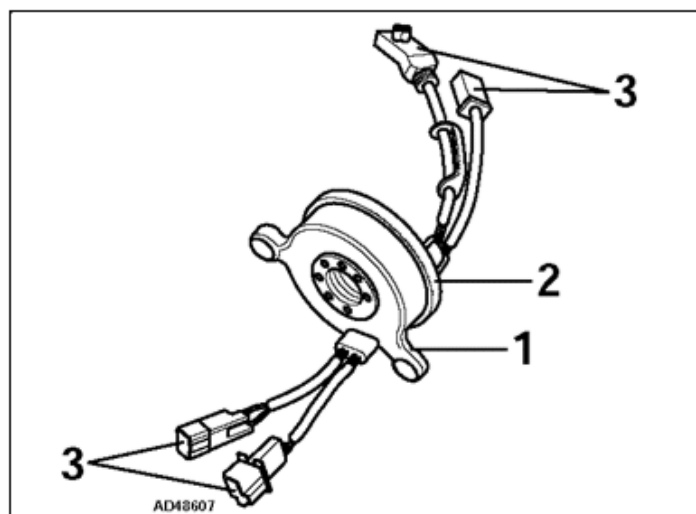


1. Flecha de dirección para el montaje
2. Tornillos de fijación especial
3. Pinza de seguridad del conector del mazo de cables
4. Conector del mazo de cables del sistema de protección

Anillo deslizante o espiral de conexión

- El anillo deslizante o la espiral de conexión mantienen la conexión eléctrica entre el volante y el conjunto de airbag del conductor. También mantiene la conexión en otros controles del volante, tales como el claxon o el control de la velocidad, etc. El anillo deslizante tiene movimiento giratorio ilimitado (el movimiento giratorio de la espiral de conexión es limitado) debido a la conexión de arrollamiento en espiral que mantiene en las carcasas interior y exterior.

Fig 16

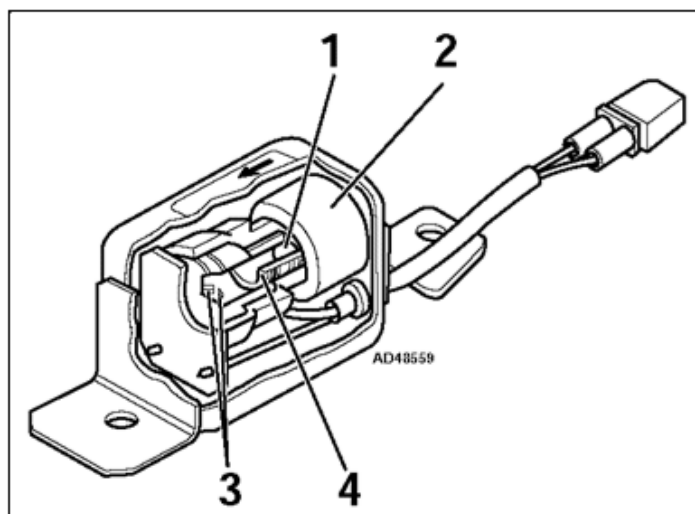


1. Cubierta fija
2. Cubierta móvil
3. Conectores del mazo de cables

Sensores de impacto

- Los sensores de impacto electrónicos van o bien incorporados al módulo de control, o bien montados por separado. Están conectados en serie a un sensor de seguridad para prevenir el disparo accidental del sistema.
- Son sensibles a una combinación de fuerza de aceleración G y duración. Esto evita el disparo accidental si, por ejemplo, un golpe de aire o luz da directamente al sensor o al módulo de control.
- Algunos modelos disponen de sensores independientes para airbags y pretensores.
- Los sensores de impacto son sensibles a la dirección y sólo funcionarán de forma satisfactoria cuando estén orientados debidamente.

Fig 17



1. Bola chapada en oro
2. Imán permanente
3. Contactos chapados en oro
4. Eje guía

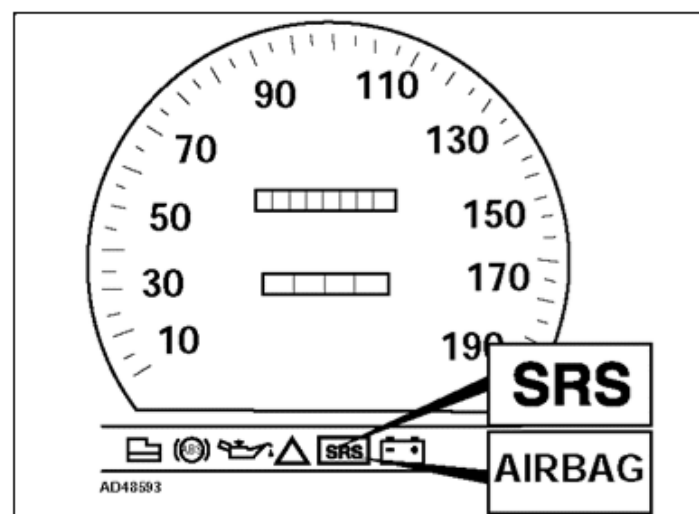
Sensor(es) de seguridad

- El sensor de seguridad, que puede ser un interruptor de mercurio o de láminas, está conectado en serie al sensor o sensores de impacto para asegurar que el sistema de protección no se despliegue a menos que sea absolutamente necesario.
- A menos que ambos sensores, de seguridad y de impacto, detecten una brusca desaceleración que pase de un límite predeterminado, los airbags no se desplegarán.

Testigo

- El testigo advierte al conductor de la existencia de una anomalía en el sistema de protección, y a veces indica el código de la avería.
- Si el testigo no se ilumina, se ilumina de forma permanente o parpadea, indica que existe una avería en el sistema. En caso de que se produzca un impacto, es posible que los airbags y pretensores no funcionen correctamente (o que no funcionen en absoluto).

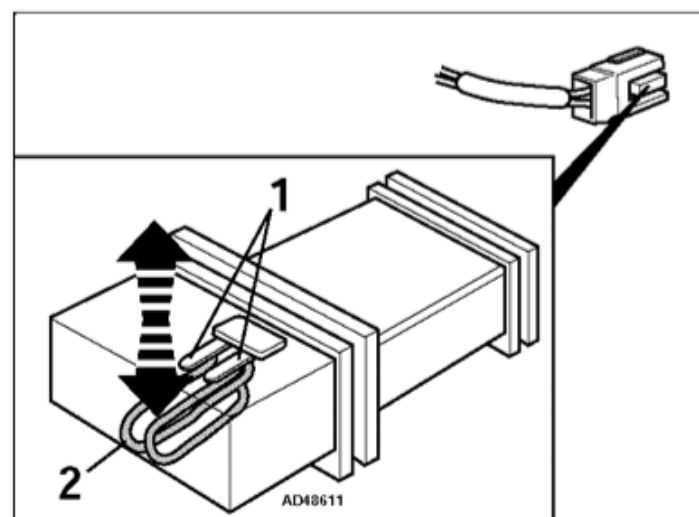
Fig 18



Mazo de cables

- El mazo de cables del sistema de protección está especialmente diseñado para eliminar casi por completo toda la posibilidad que existe de desconexión, cortocircuito o captación de señales falsas.
- A menudo el cableado del sistema de protección está codificado por colores, o bien lleva una cubierta también codificada por colores (casi siempre amarillo), y dispone de conectores especiales que incorporan un dispositivo cortocircuitante Fig 19. Cuando este tipo de conexión se desconecta, los dos contactos del cable del airbag se cortocircuitan a la vez para prevenir un disparo accidental.
- Los conectores suelen tener un dispositivo de bloqueo positivo para evitar una desconexión accidental.

Fig 19



1. Contactos al dispositivo de accionamiento
2. Contactos cortocircuitantes

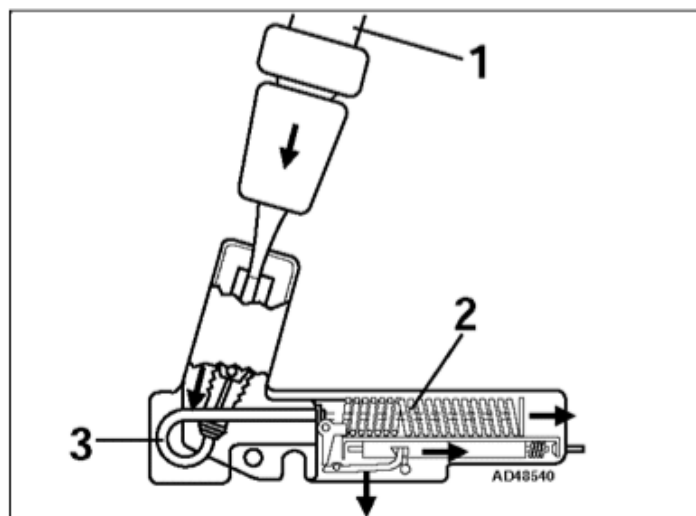
Pretensores

- Los pretensores eliminan cualquier holgura del cinturón de seguridad tensándolo contra el cuerpo del pasajero.
- El mecanismo de los pretensores puede actuar por medio del carrete de inercia, de la hebilla del cinturón o del montaje del pilar B.
- Los pretensores se pueden activar independientemente del sistema de airbag; no obstante, si los airbags delanteros se han desplegado, los pretensores también se habrán activado.
- El disparo del pretensor del acompañante se puede impedir mediante el sensor de presión del asiento o el microinterruptor del carrete de inercia, que envían una señal al módulo de control advirtiéndole que el asiento o el cinturón de seguridad no se están utilizando.

Mecánicos

- Los pretensores mecánicos **Fig 20** se activan mediante resortes helicoidales comprimidos que, al dispararse, tensan el cinturón de seguridad contra el cuerpo del pasajero.
- Esta reacción se puede conseguir tirando del conjunto de la hebilla hacia abajo.

Fig 20



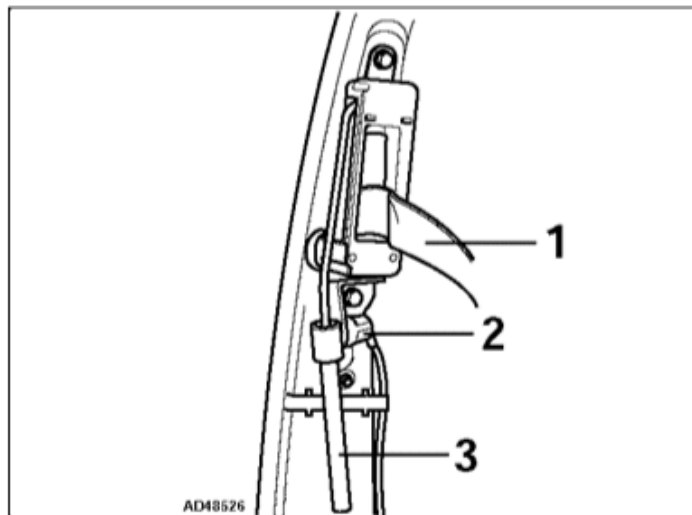
1. Cinturón
2. Resorte precargado
3. Cable de conexión

Pirotécnicos

- Los pretensores pirotécnicos tienen un generador de gas que pueden actuar mediante un pistón **Fig 21**, una sucesión de bolas de acero **Fig 22**, o una turbina de fluido o un rotor "Wankel" **Fig 23** conectados al cinturón de seguridad. En este último caso, se utilizan tres generadores de gas que se disparan en sucesión, dependiendo de la holgura del cinturón que es necesario retraer, y por tanto del grado de rotación del rotor.
- El disparo lo puede producir un interruptor de inercia o un dispositivo de accionamiento eléctrico que reacciona ante la desaceleración del vehículo en un impacto.

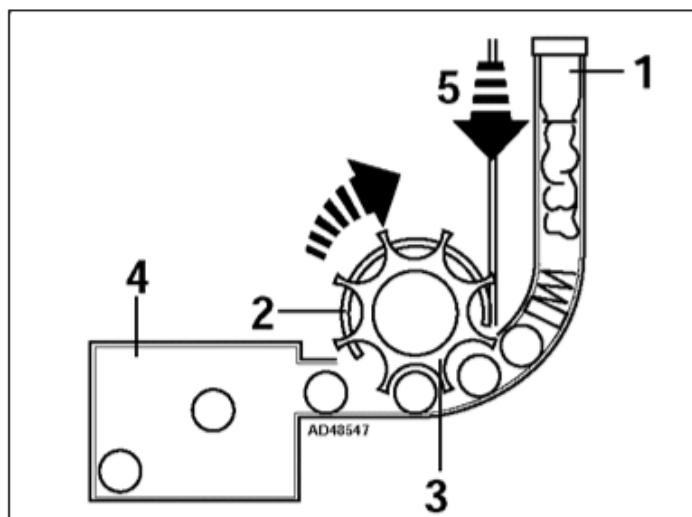
- Una vez que el pretensor se ha disparado, es necesario sustituirlo.

Fig 21



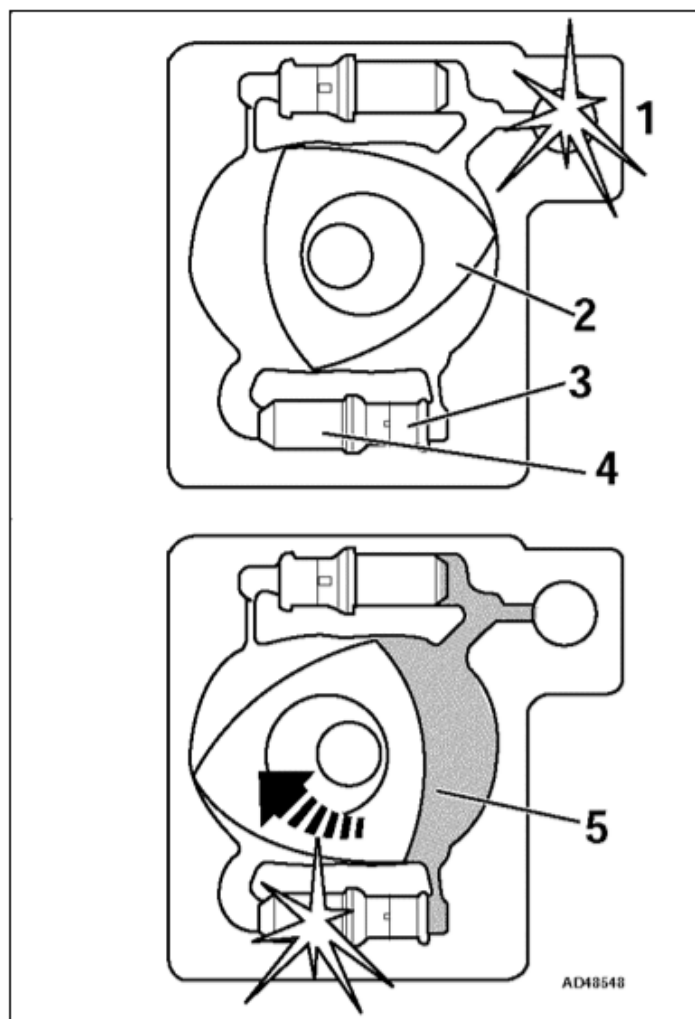
1. Cinturón
2. Mazo de cables de conexión
3. Dispositivo de disparo/generador de gas

Fig 22



1. Dispositivo de disparo/generador de gas
2. Carrete de inercia del cinturón de seguridad
3. Engranaje
4. Depósito de bolas
5. Cinturón

Fig 23

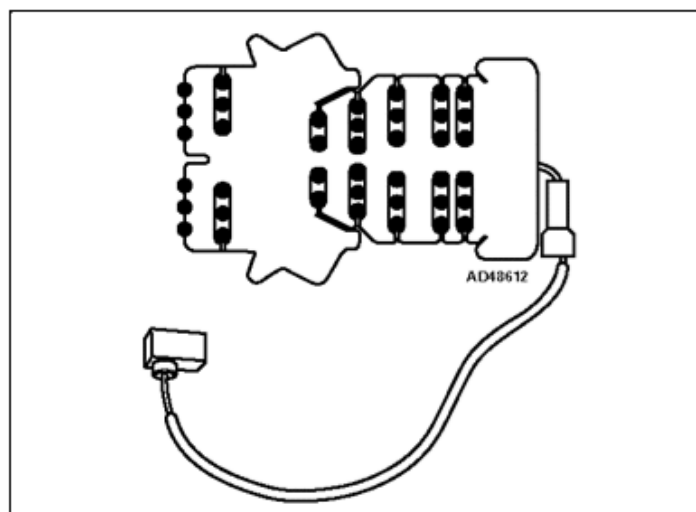


1. Dispositivo de disparo
2. Rotor "Wankel"
3. Dispositivo de encendido
4. Generador de gas
5. Expansión de gas

Sensor de presión del asiento

- Su función consiste en detectar si el asiento está ocupado. Dispone de una almohadilla sensible a la presión que va incorporada en la base del asiento.

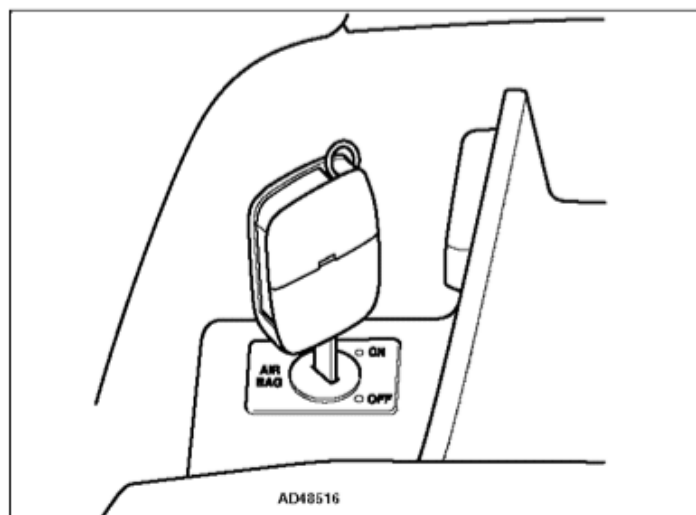
Fig 24



Desactivación

- Debido a la incompatibilidad que existe entre los asientos de bebé delanteros y los airbags, algunos modelos cuentan con un interruptor de desactivación (normalmente se acciona con el interruptor de encendido), lo que permite que se pueda desactivar el airbag del acompañante.
- Otro método posible de desactivación es mediante el equipo de diagnóstico enchufado al conector de transmisión de datos.
- Se puede disponer de un testigo independiente, o el testigo del sistema de protección permanece más tiempo encendido, para indicar que el airbag se ha desactivado.

Fig 25



Energía de reserva

- Cuando la batería deja de suministrar energía debido al impacto, uno o más condensadores incorporados al sistema (normalmente al módulo de control) proporcionan energía eléctrica de reserva para el disparo de los componentes del sistema de protección.
 - Esto significa que cuando la batería está desconectada el sistema permanece "con vida" durante un breve periodo de tiempo. La mayoría de los fabricantes especifican un tiempo de espera (hasta 30 minutos) para que el sistema esté seguro y se pueda trabajar en él.
-

Tornillos y soportes de fijación

- Estas piezas son muy importantes para la seguridad, así que siempre se deben examinar cuidadosamente tras el despliegue de cualquier componente del sistema de protección.
- Si se encuentra cualquier daño, se deben sustituir.
- Se deben seguir con rigor todos los pares de apriete especificados, ya que un apriete excesivo puede causar que los componentes no funcionen al deformarse.