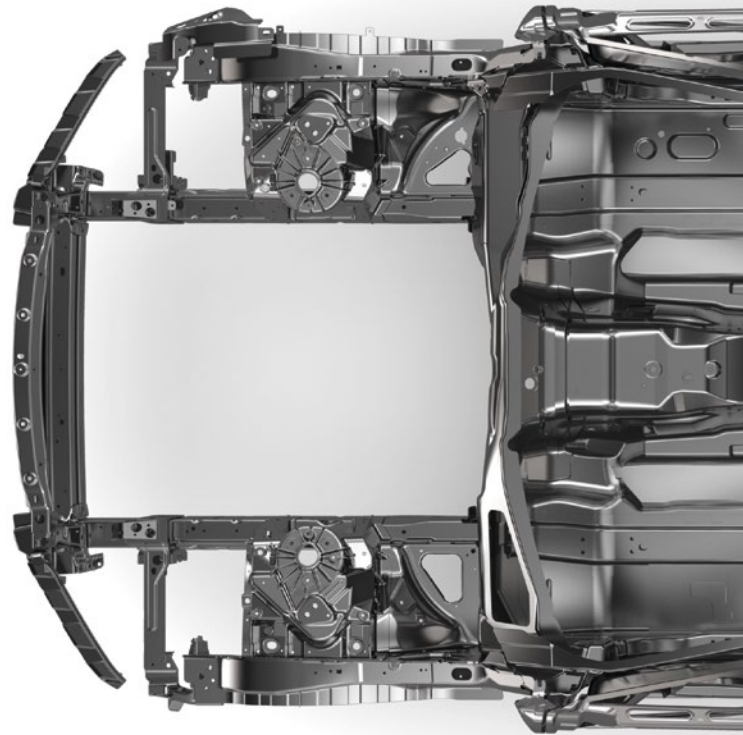


Carrocerías híbridas

Evolución y diseño de las carrocerías de acero/aluminio



EL TÉRMINO *HÍBRIDO* ES CADA DÍA MÁS HABITUAL EN EL MUNDO DEL AUTOMÓVIL; NORMALMENTE, HACE REFERENCIA A LOS VEHÍCULOS QUE PUEDEN COMBINAR MOTOR ELÉCTRICO Y DE COMBUSTIÓN, PARA SER MÁS EFICIENTES Y MENOS CONTAMINANTES. SIN EMBARGO, ESTE CONCEPTO NO SÓLO SE APLICA AL TIPO DE FUENTE DE ENERGÍA, SINO TAMBIÉN LA CARROCERÍA. LA RAE DEFINE, *HÍBRIDO* COMO *TODO LO QUE ES PRODUCTO DE ELEMENTOS DE DISTINTA NATURALEZA*. EFECTIVAMENTE, HABLAMOS DE **CARROCERÍAS FABRICADAS A PARTIR DE MATERIALES DE DISTINTA NATURALEZA**

Por Juan S. Montes Hernández



Tradicionalmente, la carrocería del automóvil se ha fabricado mayoritariamente con acero; en los últimos años se han incorporado diferentes clases de aceros de alto y muy alto límite elástico, buscando reducir el peso e incrementar la resistencia estructural. Debido, entre otros motivos, a las restrictivas normas anticontaminación, los fabricantes se han visto obligados a rebajar el peso total del vehículo; algunos, en este camino, optaron por la fabricación de carrocerías completas de aluminio, con las que se logró una importante reducción del peso y mayor rigidez.

El aluminio es un material que, por sus características, aporta una serie de ventajas a la fabricación de carrocerías: menor peso, maleabilidad, distintos tipos de fabricación por laminación, capacidad de extrusión o para obtener piezas de fundición, buena capacidad de absorción de impactos, etc. Algunos inconvenientes son el coste de producción, los sistemas de unión, que se trata un material más blando...

El acero es más pesado, pero más resistente y se suelda fácilmente por

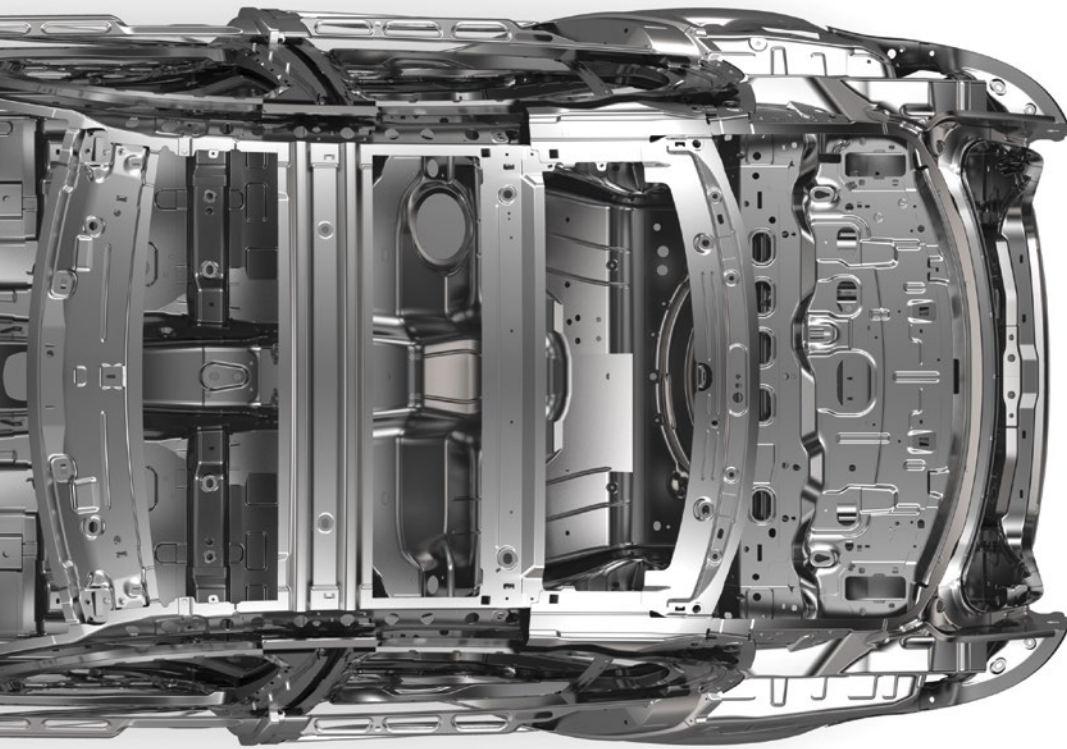
puntos de resistencia; hoy en día continúa siendo el material más empleado en la industria del automóvil.

La evolución en el diseño y fabricación de carrocerías ha perseguido aprovechar las ventajas de ambos materiales, combinándolos, lo que ha dado lugar a las **carrocerías híbridas**; dependiendo de las necesidades o requerimientos de la misma, nos podemos encontrar ante una combinación por piezas completas, por módulos, por secciones o, simplemente, alguna pieza determinada.

Tipos

En el ámbito constructivo, debemos diferenciar entre varios tipos de carrocerías híbridas. En realidad, la carrocería híbrida se denominaría según el concepto de Audi "el material necesario, en el lugar necesario". Buen ejemplo es la carrocería del Audi Q7 2015, en la que observamos que los tipos de piezas y materiales están muy entremezclados.

En su carrocería predomina el aluminio y se le han insertado una serie de piezas de diferentes tipos de acero de muy alto



límite elástico, sobre todo en la zona del habitáculo de seguridad. Las piezas fabricadas en aluminio pueden ser de tres tipos:

- **De chapa estampada**, destinadas al piso del habitáculo, piso del maletero y al resto de los elementos exteriores.
- **Perfiles extruidos**, para los largueros delanteros.
- **De fundición**, empleadas en los pases de rueda delanteros y en zonas fuertes. Las piezas de acero van desde aceros blandos, en los pases de rueda traseros, hasta aceros de límite elástico ultraalto conformado en caliente, en zonas como el refuerzo del pilar central y el montante. Con esta mezcla de materiales se ha

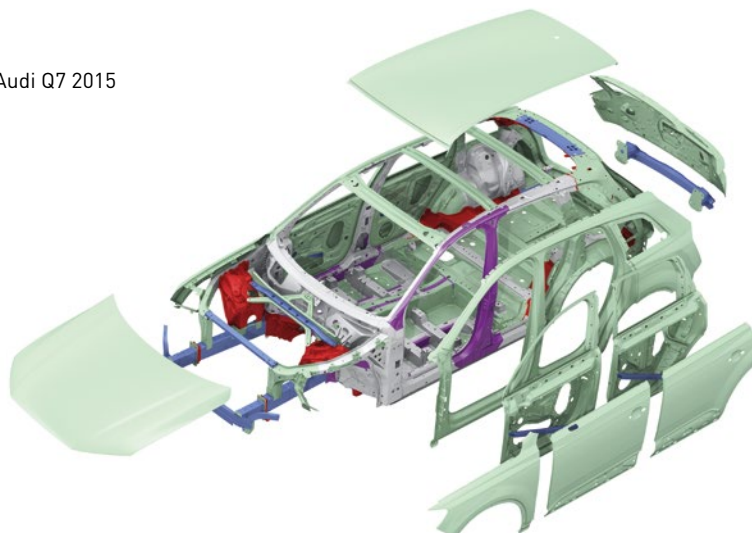
conseguido una carrocería muy ligera (hasta 100 kg menos que su predecesora), con un habitáculo o jaula de seguridad muy resistente, fabricada en aceros de alto límite elástico y con un buen comportamiento ante impactos, gracias a las zonas programadas de absorción sobre la base de perfiles extruidos de aluminio. Otro concepto parecido es el desarrollado en el Audi TT 2015. En éste nos encontramos ante una carrocería en la que el interior de la estructura combina distintos tipos de acero, lo que Audi define como la espina dorsal del vehículo; los flancos y el techo son de aluminio, así como todos los paneles exteriores (en la imagen, en color verde).



LA CARROCERÍA HÍBRIDA SE DEFINE POR EL CONCEPTO DE AUDI, QUE APUESTA POR UTILIZAR "EL MATERIAL NECESARIO EN EL LUGAR NECESARIO"

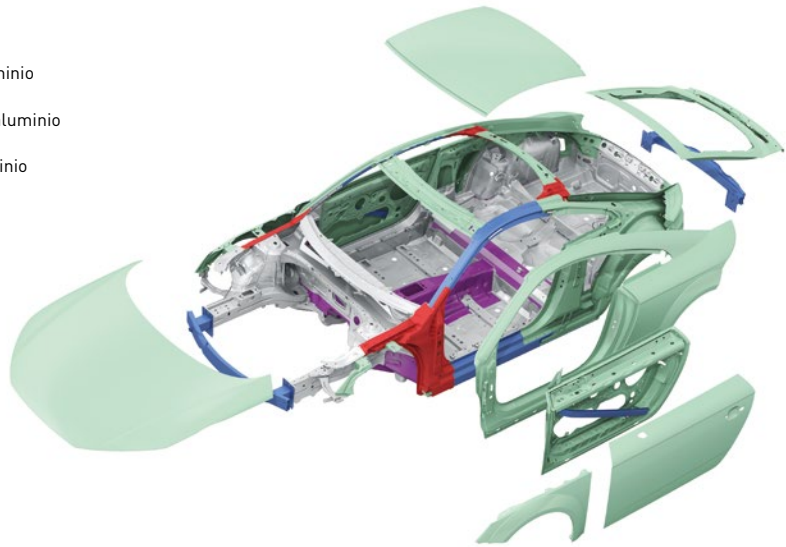


► Audi Q7 2015



- Chapa de aluminio
- Fundición de aluminio
- Perfil de aluminio

- Chapa de aluminio
- Fundición de aluminio
- Perfil de aluminio



► Audi TT 2015



LA REPARACIÓN
DE LAS CARROCERÍAS
HÍBRIDAS IMPLICA
UN CONOCIMIENTO
EXHAUSTIVO DEL
PRODUCTO



Otro tipo de carrocerías híbridas son las fabricadas mayoritariamente con un material, aluminio o acero, que incorporan un módulo o sección de material diferente. Los primeros ejemplos los encontramos en el BMW Serie 5 2003 y en el Audi TT 2006. En el BMW Serie 5 2003, la parte trasera de la carrocería y el habitáculo son de acero, mientras que toda la sección anterior es de aluminio. Además de la reducción de peso, se ha logrado un óptimo reparto de pesos (50/50) entre ejes. Esta disposición también la hallamos en otros vehículos, como el Mercedes Clase S (W222) 2015. En el caso del Audi TT 2006, la parte delantera del vehículo y el habitáculo son

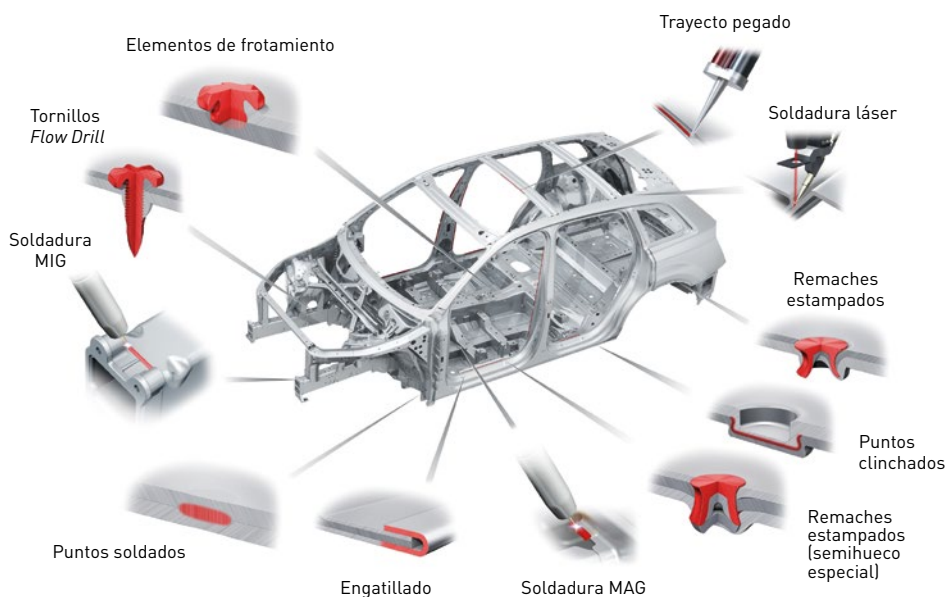
de aluminio (en la imagen, en rojo) y la parte trasera, de acero (en gris). El Jaguar XE 2015 también adopta este concepto en su carrocería híbrida: la parte roja es de acero y, la gris, de aluminio. También se pueden considerar híbridas las carrocerías fabricadas mayoritariamente en un material que incorporan algún elemento de su estructura de distinto material; como el Audi A6 2011 y el Volvo XC90 2015, construidas en acero pero que incorporan las torretas de suspensión en aluminio. En el lado opuesto, estaría la carrocería del Audi A8 2009, fabricada íntegramente en aluminio excepto el refuerzo y el cierre del pilar central, que son de acero de alto y ultra alto límite elástico, conformado en caliente.



► Audi TT 2006



► Jaguar XE 2015



▶ Volvo XC90



▶ Audi A8 2009

Sistemas de unión

El hecho de fabricar una carrocería en la que se mezclan diferentes materiales supone un importante desafío en lo que a uniones se refiere. No es sólo por los diferentes tipos de piezas y espesores en uniones aluminio-aluminio y acero-acero, también por la diferencia de materiales en uniones aluminio-acero. Al entrar en contacto, pueden ocasionar corrosión galvánica. A modo de ejemplo, indicamos los tipos de uniones empleados en la fabricación de la carrocería del Audi Q7 2015, algunos de ellos completamente nuevos en este modelo.

- Remaches estampados (semihuecos).
- Tornillos *Flow Drill*.
- Puntos clinchados.
- Trayecto pegado.
- Engatillado.
- Puntos soldados.
- Costuras de soldadura MIG.
- Uniones de soldadura MAG.
- Costuras de soldadura láser.

Las nuevas técnicas de unión son:

- Remaches estampados (remache semihueco especial).
- Elementos de frotamiento.

Reparación

La reparación de las **carrocerías híbridas** implica un conocimiento exhaustivo del producto, saber identificar el tipo de piezas sobre las que se va a intervenir y conocer el procedimiento adecuado que marca el fabricante en sus manuales de reparación. Es necesario conocer las zonas de corte y los sistemas de unión. Los elementos de frotamiento, por ejemplo, son un nuevo

tipo de unión que se usa en fabricación y no se puede reproducir en el taller. Se debe sustituir por la alternativa adecuada que marque el fabricante. En muchos casos, los propios fabricantes seleccionan concesionarios, con una formación específica en carrocerías híbridas, únicos autorizados en la red para realizar las reparaciones.

Futuro

¿Por dónde discurre la evolución en la carrocería del automóvil? El futuro de la carrocería del automóvil ya puede adivinarse en algunos modelos deportivos de marcas, como Aston Martin, Ferrari, Lamborghini o el Audi R8 2015, en los que nos encontramos con carrocerías híbridas de aluminio que incorporan CFRP (Plásticos Reforzados con Fibra de Carbono) ■

- Chapa de aluminio
- Fundición de aluminio
- Perfil de aluminio
- CFRP



▶ Audi R8 2015 Coupé, con CFRP

PARA SABER MÁS

✉ Área de Carrocería
carroceria@cesvimap.com

📖 Reparación de carrocerías de automóviles.
CESVIMAP, 2009. ISBN: 978-84-9701-298-0

🌐 www.cesvitienda.com

🌐 www.revistacesvimap.com

🐦 @revistacesvimap