



**Comunicación de prensa Audi**

Dirección Comunicación y RR.EE. Audi

Tel: +34 91 348 86 11 / 12

E-mail: gonzalm2@vw-audi.es

E-mail: alejandro.martinalonso@vw-audi.es

<http://prensa.audi.es>

## **El Audi A7 Sportback h-tron quattro y la tecnología de pila de combustible**

- **Experiencia en pila de combustible: el Audi A7 Sportback h-tron quattro.**
- **Largo alcance: más de 500 kilómetros de autonomía.**
- **Prototipo híbrido enchufable, tracción integral a las cuatro ruedas quattro.**

Madrid, 10 de noviembre de 2015 – Acelera de 0 a 100 km/h en 7,9 segundos, alcanza una velocidad máxima de 200 km/h, puede recorrer más de 500 kilómetros con un depósito de combustible, y su escape no emite nada más que apenas unas gotas de agua: el Audi A7 Sportback h-tron quattro, que se presenta en el Salón del Automóvil de Los Ángeles, utiliza un potente sistema de propulsión eléctrica con una pila de combustible como fuente de energía, en combinación con una batería híbrida y un motor eléctrico adicional en la parte trasera. La potencia eléctrica total de sistema de 170 kW se transfiere a ambos ejes, por lo que esta configuración hace del Audi A7 Sportback h-tron un auténtico quattro, al tiempo que se convierte en una nueva referencia entre los coches de pila de combustible.

El A7 Sportback h-tron ilustra claramente cómo Audi avanza para llevar la tecnología de pila de combustible a la producción en serie. El Audi A7 Sportback h-tron es el primer vehículo con de pila de combustible con tracción quattro, una ventaja frente a sus competidores en cuanto a capacidad de tracción, estabilidad y comportamiento dinámico.

La "h" en su denominación hace referencia a un elemento químico, el hidrógeno. Este vehículo viene a ocupar su puesto junto a otros modelos de Audi con sistemas de propulsión alternativos, los e-tron y g-tron. Exteriormente no existe ninguna evidencia de la tecnología que incorpora a bordo, una pila de combustible que convierte hidrógeno en energía eléctrica.

### **La pila de combustible**

Las diferencias principales con otros modelos de la gama A7 Sportback están bajo el capó: la pila de combustible se instala en la parte delantera, donde un A7 Sportback convencional lleva el motor de combustión. Ya que el sistema de escape únicamente emite vapor de agua, está realizado en material plástico, para reducir peso. La pila de combustible está formada más de 300 células individuales. El núcleo de cada una de estas células es una membrana de polímero, con un catalizador realizado a base de platino a cada lado de dicha membrana.



La pila de combustible funciona de la siguiente forma: en el ánodo se suministra hidrógeno, que se divide en protones y electrones. Los protones migran hacia el cátodo de la pila a través de la membrana, donde reaccionan con el oxígeno presente en el aire para formar vapor de agua. Mientras tanto, fuera de la batería los electrones suministran la energía eléctrica, con un voltaje individual para cada célula que, dependiendo del punto de carga, oscila entre 0,6 y 0,8 voltios. Opera en un rango de voltaje de 230 a 360 voltios, y los principales elementos auxiliares incluyen un turbocompresor que fuerza la entrada de aire en las células, un ventilador de recirculación –que devuelve el hidrógeno no utilizado al ánodo, aumentando así la eficiencia– y una bomba de refrigeración. Estos componentes tienen un sistema eléctrico de alta tensión, y utilizan la energía eléctrica suministrada por la propia pila de combustible.

Para la refrigeración de la pila de combustible existe un circuito independiente, mientras que de mantener la temperatura deseada en el habitáculo se encarga un calefactor auxiliar eléctrico. La pila, que funciona en un rango de temperatura de unos 80 grados Celsius, requiere mayores exigencias en cuanto a refrigeración que un vehículo equivalente con motor de combustión, pero consigue una eficiencia superior al 60 por ciento, casi el doble que la de un motor de combustión convencional. El arranque en frío está garantizado hasta una temperatura de -28 grados Celsius.

### **Híbrido enchufable**

Una característica especial del Audi A7 Sportback h-tron quattro es su concepto híbrido enchufable. Cuenta con una batería de iones de litio a bordo como la que utiliza el Audi A3 Sportback e-tron, con una capacidad de 8,8 kWh, que puede recargarse en una toma de corriente. Esta batería, ubicada bajo el piso del maletero, y con un circuito de refrigeración independiente para su gestión térmica, es el complemento ideal para la pila de combustible, al ser capaz de almacenar la energía recuperada en retención y frenada, y de suministrar una energía considerable para impulsar el motor cuando se demanda la máxima potencia. Esto sienta las bases para una capacidad de aceleración impresionante, permitiendo que el Audi A7 Sportback h-tron cumpla realmente con los estándares de un vehículo quattro. Entre los ejes delantero y trasero no existe una conexión mecánica, y en caso de pérdidas de adherencia, el par que llega a cada eje puede ajustarse de forma continua mediante el control electrónico.

Con la potencia suministrada por la batería, el Audi A7 Sportback h-tron puede recorrer hasta 50 kilómetros. Dependiendo de la tensión y de la intensidad de la corriente, la batería del híbrido enchufable, situada en la parte trasera, necesita entre dos horas –en un enchufe o toma de potencia industrial a 360 voltios– y cuatro horas –toma de corriente doméstica a 230 voltios–.

La batería de iones de litio opera con una tensión diferente a la de la pila de combustible, por lo que se utiliza un convertidor de corriente DC/AC de tres puertos situado detrás de la



pila. Durante muchas de las fases de funcionamiento el convertidor se encarga de igualar la tensión, permitiendo a los motores eléctricos funcionar a su máxima eficiencia del 95 por ciento. La unidad electrónica de potencia del vehículo convierte la corriente continua de la pila de combustible y la de la batería en corriente alterna que alimenta por separado a los motores eléctricos que impulsan al vehículo, situados en los ejes delantero y trasero.

Los dos motores eléctricos, refrigerados mediante un circuito de baja temperatura junto con los convertidores de tensión, son motores síncronos de excitación permanente. Cada uno de ellos tiene una potencia de 85 kW, o de 114 kW si se eleva el voltaje temporalmente. El par motor máximo alcanza los 270 Nm por cada motor eléctrico. Las carcasas de estos motores incorporan trenes de engranajes planetarios con una única relación de transmisión de 7,6:1. Un sistema de bloqueo mecánico para el estacionamiento y una función diferencial completan el sistema.

#### **El encanto de la tracción e-quattro**

La conducción del Audi A7 Sportback h-tron quattro combina el encanto de la propulsión eléctrica con la nueva tracción e-quattro. La silenciosa fuerza de propulsión está disponible por completo desde el principio, y la pila de combustible alcanza su máximo rendimiento en apenas un segundo a plena carga, proporcionando una respuesta más dinámica que la de un motor de combustión, ya que en todo el sistema apenas intervienen unos pocos componentes mecánicos.

Con 540 Nm de par máximo disponibles, el Audi A7 Sportback h-tron, que detiene la báscula en apenas 1.950 kilogramos, acelera desde cero hasta los 100 km/h en 7,9 segundos. Su velocidad máxima es de 200 km/h, un registro superior al de sus competidores. El concepto e-quattro requiere una precisa coordinación de los motores eléctricos, y este prototipo de alta tecnología ofrece una conducción deportiva, estable y con una motricidad comparable al de un coche de producción en serie con tracción quattro mecánica.

Un indicador de potencia en el cuadro de la instrumentación sustituye al cuentarrevoluciones, e informa al conductor del flujo de potencia en cada momento. Las secciones exteriores muestran el nivel de combustible en el tanque de hidrógeno y la carga de la batería, y los gráficos del monitor del sistema MMI permiten visualizar el flujo de energía. Cuando el conductor selecciona el modo de conducción eléctrico mediante el botón EV, el prototipo se impulsa utilizando únicamente la energía de la batería.

El cambio del modo de transmisión automática D a S aumenta el nivel de recuperación de energía en retención o frenada, por lo que la batería se recarga con eficacia practicando una conducción deportiva. La actuación de los frenos también se realiza casi siempre de forma eléctrica: al frenar los motores pasan a funcionar como alternadores, y convierten la energía cinética del vehículo en energía eléctrica que se almacena en la batería. Si se



requiere una mayor fuerza de frenado, o en caso de una frenada de emergencia, intervienen los cuatro frenos de disco.

### **Los tanques de hidrógeno: autonomía de más de 500 km**

Los cuatro tanques de hidrógeno del Audi A7 Sportback h-tron quattro se encuentran localizados por debajo del maletero, en el túnel central, por delante del eje trasero. Una carcasa exterior realizada en polímero reforzado con fibra de carbono (CFRP) protege el armazón realizado en aluminio. Los tanques pueden almacenar alrededor de cinco kilogramos de hidrógeno a una presión de 700 bar, suficiente para conducir durante más de 500 kilómetros. De acuerdo con el ciclo NEDC, el consumo de combustible es de aproximadamente un kilogramo de hidrógeno –una cantidad que contiene el equivalente energético a 3,7 litros de gasolina– cada 100 kilómetros.

La tapa del depósito, situada en el lado derecho del vehículo, da acceso a un conector para el repostaje del hidrógeno. Llenar completamente los tanques requiere alrededor de tres minutos, aproximadamente el mismo tiempo que se necesita para repostar un automóvil convencional. Los tanques de hidrógeno se comunican con la estación de repostaje mediante una interfaz de infrarrojos, indicando en todo momento los niveles de presión y temperatura en cada tanque para un reabastecimiento de combustible óptimo.

### **Cero emisiones**

El Audi A7 Sportback h-tron quattro viaja siempre con cero emisiones locales. Al utilizar hidrógeno, un combustible renovable, también puede utilizarse de forma global como vehículo con cero emisiones: desde 2013, Audi tiene en marcha una planta piloto en la que se utiliza energía eólica renovable para producir hidrógeno mediante electrolisis. En la actualidad, este hidrógeno se emplea en un segundo proceso para obtener metano sintético (Audi e-gas), pero en el futuro podría conducirse hacia una red de estaciones de suministro de hidrógeno, lo que haría posible el repostaje de vehículos de pila de combustible, una opción sólida para una movilidad sin emisiones.

Como parte de sus esfuerzos para seguir desarrollando esta tecnología, Audi adquirió a principios de 2015 un paquete importantes patentes de la empresa canadiense Ballard Power Systems Inc, que servirá de base para el desarrollo de la próxima generación de pilas de combustible. Todas las marcas del Grupo Volkswagen se beneficiarán de este *know-how*, y el Grupo continuarán colaborando con Ballard. Audi también está trabajando con Volkswagen y con otros socios sobre el futuro de la pila de combustible como parte del proyecto HyMotion 5, centrado en la utilización de nuevos materiales para las placas bipolares que separan las células individuales en la pila, con el fin de hacerla más ligera, más compacta, más robusta y más potente. Otras mejoras posibles van encaminadas a un arranque en frío más fácil, una mayor vida útil, mayor capacidad de respuesta y menor consumo de hidrógeno. El precio también debería disminuir, ya que también lo hará la proporción de componentes de alto valor, como el platino.



Audi ha estado trabajando en la tecnología de pila de combustible durante más de diez años. El primer demostrador tecnológico fue la A2H2 en 2004, que ya estaba equipado con una pila de combustible con un electrolito de membrana de polímero (PEM), la solución ideal para esta tecnología. Tenía un motor eléctrico de 110 kW, y una batería de hidruro de níquel-metal para almacenar la electricidad. Le siguió el Audi Q5 HFC de 2009, con una pila de combustible que rendía una potencia de 90 kW, apoyado con una compacta batería de iones de litio, y del que se desarrolló una segunda evolución en 2011. Actualmente, Audi está en condiciones de poner en marcha el proceso de producción de un vehículo de pila de combustible basado en la tecnología que utiliza el Audi A7 Sportback h-tron tan pronto como el mercado y la infraestructura estén preparados para ello.

- Fin -

**Información y fotos en las websites de prensa de Audi <http://prensa.audi.es> o en [www.audi-mediaservices.com/en](http://www.audi-mediaservices.com/en)**