



## Electromovilidad en invierno: la gestión térmica inteligente en los modelos de Audi mejora la autonomía y las prestaciones

- Audi incorpora sistemas para preservar las baterías y su capacidad de carga
- El acondicionamiento previo garantiza que la batería y el habitáculo alcancen la temperatura óptima antes de iniciar un recorrido
- La bomba de calor genera una temperatura perfecta que evita las pérdidas de autonomía

Madrid, 15 de diciembre, 2021 – En invierno, los coches con motor eléctrico deben garantizar que su habitáculo y la batería estén a la temperatura adecuada, para lo cual se necesita utilizar una gran cantidad de energía; además, las bajas temperaturas exteriores agravan el problema y afectan al rendimiento de las baterías de alto voltaje. Sin embargo, la pérdida excesiva de autonomía en condiciones invernales no debe ser motivo de preocupación para los clientes de Audi: gracias a su gestión térmica inteligente, los vehículos eléctricos de la marca de los cuatro aros ofrecen un rendimiento y una autonomía extraordinarios; y los sistemas especialmente diseñados para la protección de las baterías garantizan una larga vida útil de las mismas. Pierre Woltmann, responsable de los sistemas de gestión térmica de las baterías de alto voltaje de Audi, y Thomas Anzenberger, miembro del departamento de desarrollo funcional virtual de gestión térmica, explican cómo afronta Audi los retos que supone el funcionamiento de un vehículo eléctrico en invierno.

### ¿Deben preocuparse los conductores de los modelos eléctricos de Audi por la pérdida de rendimiento de las baterías en invierno?

**Thomas Anzenberger:** Puedo responder a esa pregunta con un “no” rotundo. Simplemente basta con tener en cuenta la capacidad de nuestras baterías de alto voltaje para despejar cualquier duda que haya sobre su rendimiento y su autonomía en invierno. Nuestro sistema inteligente de gestión térmica selecciona siempre la forma más eficiente de calentar adecuadamente la batería y el habitáculo en invierno. Al permitir un preacondicionamiento de la temperatura para cada estación tanto en las tomas de carga con corriente alterna como en un Wallbox doméstico, las baterías de alto voltaje de Audi tienen una larga vida útil. Esta función es especialmente interesante en invierno. No perjudica a las celdas y, al mismo tiempo, minimiza la pérdida de autonomía al garantizar que la batería ya ha alcanzado su rango óptimo de temperatura y, por tanto, no necesita calentarse tanto.

### ¿Cómo afecta el frío a una batería de alto voltaje?

**Pierre Woltmann:** El rendimiento de una batería de alto voltaje depende fundamentalmente del nivel de carga y de la temperatura. Cuanto más baja sea la temperatura exterior, menos energía puede proporcionar la batería. Los procesos electroquímicos son un factor a tener en cuenta. Cuando la temperatura de la batería es baja, la resistencia eléctrica interna aumenta y la energía disponible disminuye. Protegemos la batería liberando un menor amperaje cuando está a una temperatura más baja. Además, la batería puede aprovechar el calor residual emitido por los componentes del sistema de alto voltaje -como la electrónica de potencia, el sistema de



propulsión y el cargador-, que cuentan con refrigeración líquida. De esta forma es posible elevar su temperatura directamente por medio del refrigerante.

### **¿Qué efectos tiene el frío en la carga?**

**Woltmann:** La carga puede durar más tiempo cuando la batería está a baja temperatura. Por este motivo, la batería debe calentarse durante la carga, y a ser posible, hacerlo durante la marcha, justo antes de llegar al punto de carga para comenzar el proceso. Al conectarse con la estación de recarga el vehículo se comunica automáticamente con la fuente de energía. De esta forma el punto de carga sabe cuánta electricidad puede cargar la batería en cada momento y nos aseguramos de que la batería no se sobrecarga. Mientras se está cargando, la batería aprovecha la electricidad del punto de carga para calentarse.

### **¿Cuál es la misión de la gestión térmica?**

**Thomas Anzenberger:** Básicamente, la gestión térmica se encarga de distribuir los flujos de calor entre el sistema de propulsión, la batería de alto voltaje y el interior. Nuestro sistema de bomba de calor se ha comportado especialmente bien en este contexto. Convierte en calor la energía que proviene de la cadena cinemática o del ambiente, haciendo que esté disponible para calentar la batería o, en invierno, para hacer lo propio con el habitáculo. El uso del flujo del aire como fuente de energía es relativamente nuevo: lo utilizamos para compensar el calor residual producido por la cadena cinemática, que cada vez es más bajo gracias a que su funcionamiento ha evolucionado para ser más eficiente. De este modo disponemos de dos sistemas independientes que utilizamos para calentar el interior y la batería de alto voltaje: el que aprovecha la energía del tren motriz y el que se beneficia del flujo del aire.

### **¿Cómo se regula la temperatura de la batería y del habitáculo durante la conducción?**

**Anzenberger:** Para garantizar un suministro fiable de calor incluso con temperaturas muy frías, nuestro sistema de bomba de calor, incluido en la mayoría de nuestros modelos eléctricos, integra unos calentadores auxiliares de alto voltaje. Esto garantiza una temperatura interior confortable incluso en condiciones extremas y permite alcanzar rápidamente la temperatura idónea para la batería (de 25 a 30 grados centígrados) para conseguir el máximo rendimiento. Con nuestro 'paquete invierno', especialmente diseñado para su uso en los países nórdicos, donde el clima es especialmente frío, se añade un segundo calentador eléctrico. En algunos modelos también está disponible como opción un calentador adicional para bicicletas eléctricas.

**Woltmann:** Cuando nuestros clientes conducen de forma eficiente con una temperatura exterior muy baja, el algoritmo de gestión térmica calienta la batería a una menor temperatura. Aunque como resultado se genera una menor potencia, la autonomía del vehículo aumenta considerablemente.

### **¿Qué soluciones técnicas adicionales ha desarrollado Audi para que el rendimiento de la batería de alto voltaje no dependa de la temperatura ambiental?**

**Woltmann:** Trabajando en conjunto con la gestión térmica ofrecemos lo que se conoce como preacondicionamiento, que tiene un efecto positivo tanto en la batería como en el habitáculo. Gracias al temporizador de carga y salida es posible establecer la hora exacta de inicio de un recorrido directamente desde el vehículo o utilizando la app myAudi. En caso de hacerlo, el



proceso automático carga la batería hasta el nivel preestablecido y regula su temperatura para dejarla en un rango óptimo de funcionamiento, haciéndolo lo más cerca posible de la hora de salida. De este modo se reducen considerablemente las pérdidas de autonomía por el calentamiento de la batería. Además, el acondicionamiento previo ajusta la temperatura del interior del vehículo al nivel deseado antes de la salida.

**Anzenberger:** En el e-tron GT quattro y en el RS e-tron GT, el acondicionamiento para el proceso de carga entra en funcionamiento de forma automática incluso durante la conducción, con el objetivo de conseguir una potencia de carga alta y constante en las estaciones de carga rápida, sobre todo cuando se utiliza el planificador de rutas e-tron. En función de la temperatura ambiental, el sistema inteligente de gestión térmica regula la temperatura de la batería para garantizar las condiciones óptimas para la recarga mientras el coche está en marcha y en el momento previo al inicio de la carga. Esto garantiza los mejores resultados posibles durante la recarga.

#### **¿Cómo reduce Audi la pérdida de autonomía al calentar el interior?**

**Woltmann:** En comparación con un motor de combustión, un coche eléctrico produce menos energía y calor residual que puedan ser aprovechados para el sistema de calefacción. El calor que generan la batería, el motor eléctrico y la electrónica de potencia puede dirigirse al habitáculo mediante una bomba de calor. Básicamente, el funcionamiento de la bomba de calor es como el de un frigorífico, pero al revés: cuanto más calor residual esté disponible, más eficiente será el funcionamiento de la bomba. En el mejor de los casos puede generar hasta tres kilovatios de calor por cada kilovatio de energía eléctrica. Esta tecnología es muy útil, sobre todo en invierno, ya que permite sustituir a un elemento de calefacción termoeléctrico. En comparación con un sistema de calefacción convencional y dependiendo de la temperatura exterior, la bomba de calor puede alcanzar una temperatura mucho más alta.

#### **¿Qué pueden hacer los clientes que no disponen de un garaje?**

**Woltmann:** Es recomendable que los usuarios que necesiten la máxima autonomía preacondicionen el vehículo desde el primer momento. Lo ideal es hacer las recargas con corriente alterna, que suelen ser más eficientes que con corriente continua, puesto que las pérdidas de energía son menores. La carga con corriente alterna también reduce el estrés en la batería al ser el flujo eléctrico de menor amperaje. La batería puede aprovechar este amperaje incluso a temperaturas muy bajas, lo que implica que no tiene que calentarse tanto. Independientemente de si se realiza con corriente alterna o con corriente continua, la recarga debe programarse utilizando el temporizador de salida para que finalice justo antes de iniciar un viaje, aprovechando así la temperatura de la batería al finalizar el proceso de carga, lo que permite ganar autonomía. Por otro lado, la recarga puede realizarse inmediatamente después de conducir, para aprovechar la mayor temperatura de la batería y así completar un ciclo de carga más rápido y eficiente.

#### **¿Qué ocurre en una estación de carga rápida cuando la batería está fría?**

**Woltmann:** Independientemente del modelo, el algoritmo del vehículo reconoce si el coche se está cargando en una estación de carga rápida de corriente continua. La corriente se transmite independientemente del nivel de carga y de la temperatura. Con el sistema de calefacción activa



que hemos implementado reducimos significativamente el tiempo de carga con bajas temperaturas.

#### **¿Cuándo llegan las baterías de alto voltaje a su límite?**

**Woltmann:** En caso de que la temperatura del núcleo alcance los 30 grados bajo cero, se deja de liberar electricidad con el objetivo de proteger la batería. Para que eso ocurriera, el coche tendría que estar expuesto a esa temperatura tan extrema durante un largo periodo de tiempo. Independientemente de esto, también se puede conducir cualquier modelo de la gama e-tron a temperaturas de 30 grados bajo cero, siempre que la batería se precaliente y tenga un nivel de carga suficiente.

#### **Desde un punto de vista técnico, ¿qué consejos adicionales puede dar para el invierno?**

**Anzenberger:** Al utilizar el ordenador del coche y el monitor de autonomía del Audi MMI con predicción de autonomía durante la conducción, los clientes pueden comprobar directamente cuánta autonomía ganan cuando, por ejemplo, se desconecta el sistema de climatización. Además, la autonomía se puede aumentar activando el modo Range, que restringe ligeramente las funciones de confort, la potencia y la velocidad máxima.

-Fin-

#### **Comunicación de prensa Audi**

Dirección Comunicación y RR.EE. Audi

E-mail: [nacho.gonzalez@audi.es](mailto:nacho.gonzalez@audi.es)

E-mail: [alejandro.martin@audi.es](mailto:alejandro.martin@audi.es)

#### **Información y fotos en las websites de prensa de Audi**

<http://prensa.audi.es>

<https://www.audi-mediacycenter.com>

---

El Grupo Audi, con sus marcas Audi, Ducati y Lamborghini, es uno de los fabricantes de automóviles y motocicletas de mayor éxito en el segmento *Premium*. Está presente en más de 100 mercados en todo el mundo y produce en 20 plantas distribuidas en 12 países. Entre las filiales cien por cien subsidiarias de AUDI AG se incluyen Audi Sport GmbH (Neckarsulm), Automobili Lamborghini S.p.A. (Sant'Agata Bolognese, Italia) y Ducati Motor Holding S.p.A (Bologna, Italia)

En 2020, el Grupo Audi entregó a sus clientes cerca de 1,693 millones de automóviles de la marca Audi, así como 7.430 deportivos de la marca Lamborghini y 48.042 motocicletas de la marca Ducati. En el ejercicio 2020, AUDI AG alcanzó una facturación de 50.000 millones de euros y un resultado operativo antes de partidas especiales de 2.700 millones de euros. La compañía emplea en la actualidad, a nivel mundial, a 87.000 trabajadores aproximadamente, de los cuales más de 60.000, en Alemania. Con nuevos modelos, ofertas de movilidad innovadoras y otros servicios atractivos, Audi se está convirtiendo en un proveedor premium de movilidad sostenible e individual.

---

#### **Consumo de los modelos mencionados:**

*Las cifras dependen de la combinación neumático/llanta seleccionada y de la variante de motor y transmisión*

#### **Audi e-tron GT quattro**

Consumo combinado de electricidad en kWh/100 km: 21,6 – 19,9

Emissiones combinadas de CO<sub>2</sub> en g/km: 0

#### **Audi RS e-tron GT**

Consumo combinado de electricidad en kWh/100 km: 21,7 – 20,6



Emisiones combinadas de CO<sub>2</sub> en g/km: 0

**Audi e-tron**

Consumo combinado de electricidad en kWh/100 km: 26,6 – 22,4

Emisiones combinadas de CO<sub>2</sub> en g/km: 0