

































### **Exit warning**

El asistente de salida Audi exit warning contribuye a la seguridad en tráfico urbano. Se activa cuando el coche se detiene. Si otros vehículos o ciclistas se aproximan desde atrás y se clasifican como críticos, el sistema avisa a los ocupantes de que no abran las puertas. El sistema dispone de luces LED en los paneles de puertas para aviso visual; dependiendo del modelo puede ser una tira lumínica en el tirador interior de puerta, o bien una luz perimetral en la moldura del tirador. En una situación que se juzgue de riesgo, los LEDs parpadean cuatro veces y con luz roja. También se iluminan los LEDs del Audi side assist en el correspondiente retrovisor exterior. El sistema Audi exit warning permanece activo durante unos tres minutos después de desconectarse el contacto del motor. El dispositivo se basa en dos sensores de radar del Audi side assist que vigilan las zonas posteriores, detrás del vehículo y a los lados de la parte posterior.

### **High-beam assist**

Este sistema utiliza una cámara montada en el retrovisor interior. Detecta fuentes lumínicas como los faros de los vehículos que vienen de frente, los grupos ópticos traseros de otros usuarios de la vía o los reflejos de las señales de límites de término municipal, por ejemplo; y automáticamente cambia de luz de carretera a la de cruce. Esto procura una mejor visibilidad y una conducción más relajada; y los conductores de los coches que vienen de frente no serán cegados por las luces largas.

### **Hold assist**

El sistema Audi hold assist permite iniciar la marcha cómodamente cuando el coche está en las habituales pendientes o descensos del tráfico urbano, y evita que el vehículo se mueva involuntariamente. El sistema cambia automáticamente al freno de estacionamiento electromecánico cuando el vehículo es detenido por un período de tiempo más largo mientras el hold assist está activado, lo que asegura que el coche permanecerá quieto aun cuando no se accione expresamente el freno de estacionamiento. En conjunción con la transmisión S tronic, y tras una detención en un semáforo, por ejemplo, el coche vuelve a avanzar en cuanto el conductor pise el pedal del acelerador. El sistema se activa pulsando un botón.

### **Park assist**

El dispositivo puede dirigir automáticamente el vehículo a plazas de estacionamiento en línea o en batería, usando para ese fin sensores de ultrasonidos que están situados en los paragolpes, orientados hacia delante o hacia atrás, y también hacia los costados. Los sensores calibran los espacios de estacionamiento a lo largo de la vía según pasan ante ellos a velocidad moderada. Para lograr resultados óptimos, esta velocidad no debe superar los 20 km/h para plazas en batería y los 30 km/h para plazas en línea. Un mensaje aparece en el display MMI cuando el sistema encuentra un hueco apropiado. Las acciones que debe realizar el conductor son acelerar, cambiar de marcha y frenar, pues el sistema se encarga del movimiento del volante. Además, los avisos sonoros ayudan al conductor. El Audi park assist procederá a múltiples maniobras hacia delante y hacia atrás si es necesario para colocar el coche de forma correcta. También puede hacer salir el coche de plazas en línea. El conductor activa el dispositivo pulsando un botón de la consola central.



### **Parking system plus**

El parking system plus informa al conductor, visualmente y con señales acústicas, de los obstáculos que se encuentran por delante o detrás del vehículo. Los avisos se realizan cuando la distancia al objeto detectado en la posible trayectoria es de menos de 90 cm –dependiendo de cada modelo– después que el usuario ha activado el sistema pulsando un botón en la consola central y ha insertado la marcha atrás. Los sensores de ultrasonidos integrados discretamente en los paragolpes miden la distancia, y el display del MMI los representa visualmente. Una zona blanca muestra objetos detectados fuera de la trayectoria probable, mientras que las zonas rojas señalan los objetos dentro de la trayectoria. La representación virtual de la trayectoria también muestra líneas laterales de guía que son calculadas previamente en base al ángulo de dirección accionado en cada momento, y de esa forma ayuda a la maniobra de estacionamiento o a la salida de él. Una frecuencia creciente del aviso sonoro indica que la distancia al obstáculo se va reduciendo. A unos 30 cm del objeto detectado, el conductor pasa a oír un pitido constante, la señal de pararse.

### **Audi Parking system**

Este sistema hace fácil maniobrar y aparcar incluso en huecos pequeños. Mientras la marcha atrás está insertada, el sistema avisa al conductor con señales sonoras en cuanto la distancia a un objeto detectado detrás del vehículo se considera crítica. Para ello, el sistema utiliza sensores de ultrasonidos que están discretamente integrados en el paragolpes trasero, y que también detectan obstáculos fuera del campo de visión del conductor. Una frecuencia creciente del aviso sonoro indica que la distancia al obstáculo se va reduciendo. A unos 30 cm del objeto detectado, el conductor pasa a oír un pitido constante, la señal de pararse.

### **Asistente predictivo de eficiencia**

El asistente predictivo de eficiencia funciona estrechamente con el control de crucero adaptativo (ACC), el sistema de navegación y el reconocimiento de señales de tráfico por cámara. Cuando el ACC está activo, el sistema ajusta la velocidad preseleccionada de forma automática y predictiva a las condiciones reinantes: la topografía de la ruta, límites de velocidad y el estado del tráfico. Esté o no activa la navegación, el asistente predictivo de eficiencia se basa en los datos de la ruta para alertar al conductor sobre situaciones que requieren velocidades más bajas. El sistema reconoce las curvas, rotondas, intersecciones, pendientes, límites urbanos y señales de limitación de velocidad; en muchos casos, bastante antes de que el conductor las vea. Un aviso correspondiente aparece en la instrumentación o en el Audi virtual cockpit y en el head-up display. Si el conductor lo desea, el sistema puede controlar por sí mismo la función de marcha por inercia del cambio tiptronic de ocho velocidades. Este modo de navegación a vela se activa solo si puede usarse en períodos de tiempo de cierta longitud. Cuando termina ese período, el coche acelera automáticamente hasta la velocidad seleccionada por el conductor, siempre que el ACC está activado. El sistema puede reducir el consumo de combustible en carreteras secundarias en hasta un 10 por ciento.





### **Cámara trasera**

La cámara trasera simplifica las maniobras al mostrar la zona detrás del coche en el display del MMI. Ilustra la trayectoria calculada en base al ángulo de dirección, y añade líneas auxiliares de guía. Para el estacionamiento en línea, esas guías orientan precisamente la dirección hacia el espacio de estacionamiento, en conjunción con los puntos de cambio de giro del volante. La superficie virtual azul en la imagen de la cámara indica dónde se posicionará el vehículo tras el procedimiento de aparcamiento. La cámara de marcha atrás está discretamente integrada en el embellecedor del tirador de la tapa del maletero. Se activa en cuanto el conductor inserta la marcha atrás o ha conectado el sistema pulsando un botón en la consola central.

### **Limitador de velocidad**

El limitador de velocidad configurable fija el límite de velocidad a una cifra establecida por el conductor dentro de la gama de velocidades desde 30 a 250 km/h, resultando muy útil dentro del término municipal o en zonas de obras, por ejemplo. Cuando se llega al límite prefijado, el vehículo decelera suavemente, y el límite no es superado ni en el caso de que el conductor acentúe su presión sobre el pedal de acelerador. No obstante, el conductor puede superar temporalmente el límite por kick-down –acelerando a fondo- y en todo caso el limitador puede desactivarse en cualquier momento en la palanca junto a la columna de dirección. La velocidad preseleccionada se muestra en la instrumentación.

### **Asistente de maniobra con remolque**

Este sistema ayuda al conductor a maniobrar marcha atrás con un remolque. El conductor puede usar el pulsador rotativo del MMI para ajustar variablemente el ángulo al que el remolque debería ser maniobrado hacia atrás. Para desplazarse en línea recta, el conductor pulsa una vez el mando. La imagen de la cámara trasera en el monitor MMI muestra las líneas que sirven de guía. El asistente de maniobra con remolque gira el volante y dirige el remolque en la orientación seleccionada. En este proceso, el conductor dirige el conjunto coche y remolque a través del pulsador giratorio del MMI. Un sensor de articulación en el gancho de remolque sirve de base técnica al sistema, pues percibe el ángulo de articulación entre el coche y el remolque. Antes de usarlo en circunstancias reales, los conductores deben familiarizarse con el sistema a base de llevar el remolque una cierta distancia de ensayo. El dispositivo permite una velocidad de maniobra de hasta 10 km/h. Si el ángulo de articulación es demasiado acusado, el sistema emite una alerta y frena en caso de emergencia.

### **Traffic jam assist (asistente de conducción en atascos)**

El asistente de conducción en atascos Audi traffic jam assist es un subsistema del control de crucero adaptativo ACC. En vehículos con transmisión automática, el dispositivo puede asumir ciertas tareas de dirección en una gama de velocidades de hasta 65 km/h y en carreteras en buen estado, siempre que el tráfico esté congestionado. Utiliza los sensores de radar y la cámara frontal, guiando el coche a base de suaves movimientos de dirección dentro de unos límites. Si el Audi traffic jam assist alcanza los límites del sistema, como cuando el tráfico se agiliza o hay una curva cerrada por delante, el conductor debe retomar la tarea de conducción. Si no lo hace así, el



sistema alerta al conductor en varios niveles y, como posible medida final de seguridad, lleva el coche a la total detención.

### **Turn assist (asistente de giro)**

En cuanto el conductor acciona el intermitente de dirección, el sistema Audi turn assist explora el carril de tráfico de frente, utilizando datos de los dos sensores de radar y de la cámara delantera para este fin. El Audi turn assist puede aplicar una intervención de frenos para prevenir una colisión con un vehículo viniendo de frente durante un giro a izquierda o a derecha en maniobras de arrancada, cuando se conduce lentamente, hasta unos 10 km/h. Esta intervención de frenada mantiene al vehículo en su propio carril, y el conductor es informado de la intervención por una indicación en la instrumentación.

### **Traffic sign recognition (reconocimiento de señales de tráfico)**

El reconocimiento de señales de tráfico por cámara detecta señales tales como límites de velocidad (incluyendo señales digitales fijas o variables), zonas de paso prohibido, señales de restricción de entrada y otras señales auxiliares, y las muestra al conductor de forma gráfica. Aparecen en el sistema de información al conductor o en el Audi virtual cockpit, así como en el head-up display. La cámara del parabrisas también detecta restricciones de velocidad temporales tales como las de zonas en obras, así como restricciones condicionadas a las circunstancias meteorológicas. El sistema muestra el límite de velocidad vigente en ese momento. Por ejemplo, si una velocidad menor es obligatoria cuando la vía está húmeda, se muestra ese valor si los limpiaparabrisas están funcionando. Límites de velocidad que están vigentes solo a ciertas horas, se muestran solamente a esas horas. Además, el conductor puede elegir un umbral de alerta como una aproximación al límite legal de velocidad. Cuando ese umbral es rebasado, se ofrece un aviso visual.

### **Cámaras de entorno**

Cuatro cámaras en el vehículo escanean el entorno y representan obstáculos en la cercanía inmediata del vehículo. El conductor puede elegir entre diferentes vistas de cámara, lo que simplifica el aparcamiento y las maniobras. En la vista “Entorno”, obtiene una perspectiva de la situación general de aparcamiento en una vista cenital mostrada en el display del MMI, lo que puede ayudar a posicionar más precisamente el vehículo en el espacio de estacionamiento. Las vistas “frontal” y “trasera lateral” permiten mejor visibilidad cuando se sale de espacios estrechos de aparcamiento o de una entrada o salida de un garaje. La vista de cámara trasera y una visión similar hacia el frente complementan las opciones de presentación. El sistema se activa automáticamente al desplazarse el coche marcha atrás, o manualmente pulsando un botón en la consola central.



## Propulsión y transmisión

**No todas las transmisiones automáticas son iguales, y lo mismo sucede con los sistemas de tracción integral quattro. En esta sección desciframos las diferentes tecnologías y explicamos su funcionamiento, además de definir conceptos como “rightsizing” y ver cómo funciona el Audi valvelift system.**

### **Soportes de motor activos**

Audi utiliza soportes de motor activos en algunos de sus modelos. Con ellos se reducen las vibraciones no deseadas provenientes del motor, al generarse unas oscilaciones contrarias para compensarlas. Los soportes de motor hidráulicamente amortiguados utilizan un actuador electromagnético de bobina oscilante para este propósito. Para garantizar que siempre proporciona la oscilación adecuada, incluso durante los cambios rápidos en el estado del vehículo, un algoritmo evalúa de forma constante los datos de acelerómetros montados en el compartimento del motor y adapta la señal de control en consecuencia.

Los soportes de motor activos ayudan a mejorar el confort de marcha en modelos diésel y en los que llevan sistema de desactivación de cilindros. También se utilizan en vehículos híbridos enchufables, para asegurar una experiencia de conducción uniforme mientras se conmutan los modos de funcionamiento.

### **Cancelación Activa de Ruido**

La Cancelación Activa de Ruido (ANC, por sus siglas en inglés) se utiliza para erradicar los ruidos no deseados con un sonido de cancelación. El sistema aplica el principio de interferencia destructiva, que también es conocido como principio de cancelación de sonido. Cuando dos ondas de sonido de la misma frecuencia se superponen, sus amplitudes se cancelan entre sí si tienen la misma magnitud y un desfase de 180 grados. En el interior del coche, pequeños micrófonos se utilizan para grabar el ruido de fondo en múltiples zonas. A partir de esas señales, la unidad de control del ANC calcula un campo de sonido espacial diferenciado. Éste se suplementa con información de las revoluciones del motor. En todas las zonas en las que el sistema detecta el ruido para el que ha sido calibrado con anterioridad, inicia un sonido de cancelación modulado y preciso. El sistema ANC siempre está activo, tanto si el equipo de audio está encendido, apagado o con un volumen alto, bajo o quitado. El sistema ANC trabaja con todos los sistemas de sonido disponibles de los que vienen instalados de fábrica.

### **Audi valvelift system (AVS)**

El sistema Audi valvelift (AVS) ajusta el tiempo que permanecen abiertas las válvulas en dos etapas, en función de la carga del motor y del régimen de giro. Esto permite aumentar el par motor a plena carga o reducir el consumo de combustible cuando el motor funciona con cargas parciales. El sistema Audi valvelift está disponible en dos variantes. En el motor V6 3.0 TFSI turboalimentado y en el 2.0 TFSI de 140 kW (190 CV) actúa sobre las válvulas de admisión controlando la cantidad de aire aspirado. La mariposa del acelerador puede permanecer abierta para cargas parciales, lo cual elimina en gran parte las pérdidas por bombeo debidas a la menor eficiencia de la admisión cuando el aire tiene que vencer la resistencia de una mariposa



parcialmente cerrada. Para cargas altas se retrasa el cierre de las válvulas de admisión, lo que consigue un mejor llenado de los cilindros. El motor puede así aspirar aire libremente, para conseguir más potencia y más par.

En los motores de gasolina de cuatro cilindros con potencias a partir de los 150 kW (204 CV) dependiendo del vehículo, y en el 2.5 TFSI de cinco cilindros, el sistema AVS modifica la carrera de las válvulas de escape para reducir las pérdidas durante el intercambio de gases en la cámara de combustión y asegurar así un flujo óptimo de los gases de escape hacia el turbocompresor, especialmente cuando el motor gira a bajas revoluciones. De esta forma el cilindro se vacía por completo de gases quemados, lo que permite un mejor llenado de aire fresco. Esto da como resultado más par e incluso una mejor respuesta al acelerador, lo que se traduce en más potencia y mayor elasticidad. Además, el AVS permite utilizar relaciones de cambio más largas, favoreciendo el consumo de combustible.

Por otro lado, el sistema Audi valvelift también se utiliza en el motor V8 turbo y en los motores 1.4 TFSI COD para desactivar cilindros. En el proceso de conmutación se activa una leva especial de contorno cero tanto para los árboles de levas de admisión como de escape que opera sobre la mitad de los cilindros. Esto hace que los cilindros que permanecen activos funcionen en zonas de carga con mayor eficiencia, mientras que los cilindros desactivados lo hacen sin pérdidas, mejorando el consumo de combustible especialmente cuando se funciona con cargas bajas.

### **El ciclo B**

En el motor 2.0 TFSI de 140 kW (190 CV), Audi combina una alta cilindrada con tecnologías innovadoras. El resultado: al cambiar de marcha cuando se conduce de forma moderada el conductor experimenta las ventajas en eficiencia de un motor de menor cilindrada, pero cuando se conduce de forma deportiva se consigue el beneficio en rendimiento que aportan los motores de mayor capacidad.

El proceso de combustión utilizado en el motor 2.0 TFSI es comparable a lo que se conoce como Ciclo Miller. Sin embargo, los ingenieros de Audi han aportado un progreso crucial en su desarrollo. Además de una fase de compresión acortada y una fase de admisión más larga se aumenta la relación de compresión, lo cual se combina con la sobrealimentación, la inyección dual y el sistema Audi valvelift (AVS).

Durante el ciclo de compresión acortado, el 2.0 TFSI comprime la mezcla como si se tratase de un motor 1.4 TFSI de menor cilindrada, pero con una relación de compresión de 11,7:1, una cifra inusualmente alta para motores turboalimentados. La válvula de admisión se cierra mucho antes de lo habitual, lo cual junto al aumento de presión en el colector de admisión reduce las pérdidas por bombeo durante el ciclo de admisión cuando se funciona con carga parcial. En la subsiguiente fase de expansión, el motor genera potencia aprovechando plenamente los dos litros de cilindrada. La expansión del gas de la combustión aproximadamente un 40 por ciento mayor comparada con el 1.4 TFSI se traduce en una mayor potencia con el mismo consumo de combustible. Esto conduce a un aumento significativo de la eficiencia en un rango muy amplio.



Para asegurar que el combustible entra de forma adecuada en la cámara de combustión a pesar del corto tiempo de admisión, tanto las cámaras como la cabeza de los pistones y los conductos de admisión, así como el turbocompresor del nuevo 2.0 TFSI, se han diseñado de forma específica.

### **Tiptronic de ocho velocidades**

El tiptronic de ocho relaciones es un cambio automático con convertidor de par, cuyas principales características son la suavidad de funcionamiento y el confort. Los cambios de marcha se realizan de forma suave, espontánea y rápida. Audi utiliza este tipo de cambio automático en muchos modelos con motor en posición longitudinal. Gracias a sus ocho velocidades permite saltos pequeños entre marchas, por lo que el motor gira siempre cerca de su régimen de funcionamiento ideal. Un amortiguador torsional se encarga de absorber vibraciones no deseadas y permite una conducción eficiente con el motor girando a revoluciones muy bajas. También desempeña un papel importante de cara a la eficiencia el bloqueo de convertidor mediante un embrague con amortiguador integrado. En condiciones de conducción normales este sistema conecta la transmisión directamente con el motor. En ciertas situaciones trabaja con un deslizamiento limitado, lo cual –en interacción con el amortiguador integrado– permite al motor funcionar con velocidades de giro muy bajas sin que aparezcan vibraciones. Si el automóvil está parado, un embrague interno desacopla la transmisión del motor incluso con la posición “D” seleccionada, lo que evita pérdidas debido a la circulación de aceite en el convertidor. Tan pronto como el conductor libera los frenos, el embrague se cierra y el efecto de amortiguación del convertidor de par garantiza un arranque suave.

El programa dinámico de cambio de marchas (DSP), que controla el tiptronic de ocho velocidades, se aloja en una pequeña caja de acero en el interior de la propia unidad del cambio de marchas y utiliza un procesador de alta velocidad. En el modo “D”, el DSP establece de forma autónoma el momento óptimo para proceder al cambio de marcha. De cara a una conducción eficiente da preferencia a las marchas más largas para que el motor funcione con regímenes de giro bajos. En un segundo modo de operación el tiptronic permite la intervención manual del conductor, por ejemplo para reducir cuando se desciende una pendiente y contar así con freno motor, o para conducir de forma deportiva. En el modo deportivo la transmisión automática permite un mayor dinamismo al realizar los cambios de marcha a mayores revoluciones del motor. La palanca selectora se comunica con la caja de cambios de forma completamente electrónica (by-wire), sin ningún tipo de conexión mecánica.

El cambio tiptronic de ocho velocidades funciona en combinación con el sistema start-stop de Audi. Para ello, integra un pequeño dispositivo hidráulico con una capacidad de alrededor de unos 100 mililitros de aceite. Al reiniciar la marcha después de una parada es presurizado debido al efecto de un pistón activado por un resorte, lo que permite que la transmisión esté lista para arrancar en un período de tiempo muy corto.

### **Cylinder on demand**

El eficiente sistema de desconexión selectiva de cilindros Audi cylinder on demand (COD, por sus siglas en inglés), que está basado en el sistema Audi valvelift (AVS), implica la desactivación de



cilindros. Audi lo implementa en algunos de sus motores (el 1.4 TFSI, el 4.0 TFSI, el 5.2 FSI y el nuevo 6.3 TFSI). A baja y media carga y con el motor girando a pocas revoluciones, el sistema desactiva la mitad de los cilindros en las marchas superiores. Funcionando con el sistema COD, el ocho cilindros actúa como un V4. En el V10 y el W12, una de las bancadas de cilindros se desactiva.

El sistema COD corta la inyección de combustible y el encendido, y en los motores TFSI también cierra las válvulas. Los pasadores que se deslizan electromecánicamente desplazan las levas (éstas tienen dos perfiles diferentes) varios milímetros sobre los árboles de levas, por acoplamiento en los contornos en espiral en los lados exteriores de las unidades de levas. Cuando los perfiles conocidos como de “cero alzada” están rotando encima de las válvulas, no actúan sobre las mismas y los muelles las mantienen cerradas. El proceso de conmutación apenas dura unos milisegundos y el conductor prácticamente ni lo nota. En los cilindros uno y cuatro activos, los puntos de accionamiento cambian a una carga mayor, que aumenta la eficiencia, mientras que los cilindros desactivados siguen (esencialmente sin pérdidas) funcionando como muelles de gas comprimido a baja presión. Cuando el conductor pisa el pedal del acelerador, los cilindros desactivados se reactivan. El sistema COD puede reducir el consumo de combustible varias décimas de litro por cada 100 kilómetros, en un uso real por parte del cliente.

### **Compresor eléctrico**

El compresor eléctrico (EPC, por sus siglas en inglés) se estrenó en el Audi SQ7, un SUV deportivo, donde trabaja junto con el motor 4.0 TDI. Asiste a los dos turbocompresores del V8 diesel con 7 kW de potencia, cuando se conduce a muy bajas revoluciones, es decir, siempre que la corriente de gases de escape no proporcione la suficiente energía para tener un buen par instantáneo. El compresor eléctrico se alimenta de una batería secundaria de 48 voltios, que está acoplada al sistema eléctrico de 12 voltios. Está situado en un bypass detrás del intercooler y se activa a través de una mariposa. En lugar del rotor de la turbina, lleva integrado un motor eléctrico compacto que acelera la rueda del compresor hasta 70.000 revoluciones por minuto en menos de 250 milisegundos.

El EPC permite una respuesta instantánea y una gran aceleración saliendo desde parado. Gracias a ello, el SQ 7 toma inmediatamente la delantera con varios metros sobre sus competidores. Los conductores deportivos apreciarán la potencia para adelantar, así como la fuerza inmediata que proporciona cuando sale de una curva. En un estilo relajado de conducción, la tecnología EPC evita reducir marchas innecesariamente y, así, mantiene bajas las revoluciones y, como consecuencia, el consumo de combustible.

### **Tecnología mild hybrid**

A mediados de 2017, los nuevos vehículos con tecnología mild hybrid (MHEVs, por sus siglas en inglés) empezaron la producción y están apareciendo en una amplia gama de modelos. La nueva tecnología es adecuada tanto para motores gasolina como diésel, y puede reducir el consumo en un propulsor V6 de gasolina en hasta 0,7 litros por cada 100 kilómetros, en condiciones reales de conducción.



Audi ofrece dos variantes de sistemas de propulsión MHEV. Para los motores de cuatro cilindros, están basadas en el sistema eléctrico de 12 voltios tradicional. Sin embargo, los motores de seis y ocho cilindros, así como las unidades W12, están equipadas con una nueva batería de 48 voltios que hace las veces de sistema eléctrico principal. La batería de iones de litio, con una capacidad de 10 amperios, suministra energía a este sistema y se aloja en el maletero. El alternador de arranque con correa (BAS, por sus siglas en inglés) y refrigerado por agua está montado en el frontal del motor de combustión. Una sólida correa con nervaduras en V lo conecta al cigüeñal. El BAS genera una potencia de recuperación de hasta 12 kW y 60 Nm de par.

La tecnología MHEV de 48 voltios ofrece eficiencia y un confort excepcional. Cuando el conductor levanta el pie del pedal del acelerador a una velocidad de entre 55 y 160 km/h, el coche puede seguir la marcha por inercia durante un máximo de 40 segundos, con el motor completamente apagado. Cuando se rueda por inercia a baja velocidad, la fase de start-stop empieza ya a 22 km/h. El sistema de gestión de la propulsión utiliza información del mapa del navegador y de los sensores de a bordo para evaluar qué es más eficiente, si la marcha por inercia o la recuperación. Por ejemplo, selecciona recuperación si el asistente de eficiencia detecta un vehículo circulando por delante. En las fases de frenado, el BAS ayuda a esa frenada y puede alimentar a la batería de 48 voltios con la energía eléctrica recuperada o utilizar ésta directamente para los consumibles eléctricos.

Cuando el conductor presiona el pedal del acelerador de nuevo, después de una fase de marcha por inercia o tras una parada, el BAS arranca otra vez el motor de combustión. El arranque mediante piñón convencional sólo se utiliza para la operación de puesta en marcha inicial, cuando el aceite del motor está todavía frío y se requiere un par de arranque mayor. El arranque BAS se controla en base a las demandas de carga. Por ejemplo, si el aire acondicionado se activa y requiere que se arranque el motor mientras el vehículo está parado, dicho motor se pone en marcha de forma muy confortable. Lo mismo ocurre si el conductor libera el pedal de freno en una fase de start-stop para aproximarse a los vehículos que circulan delante. Si el conductor presiona más el pedal del acelerador, mostrando su deseo de tener una aceleración rápida, el arranque del motor se realiza de la forma más veloz posible; es lo que se conoce como arranque predictivo. Aquí, el motor se arranca tan pronto como el coche de delante empieza a moverse, incluso si el conductor está todavía apretando el pedal de freno. La función principal de la tecnología MHEV que utiliza un sistema eléctrico de 12 voltios es la misma que con 48 voltios. Sin embargo, las fases de marcha por inercia, potencia de salida y ahorro de CO<sub>2</sub> son algo más reducidas.

Otros modelos adicionales irán incorporando características de hibridación mild sucesivamente. Las nuevas arquitecturas permiten aún más potencia y par, con funciones innovadoras que llevan a ahorros de combustible superiores. A medio plazo, la marca tiene previsto convertir las unidades auxiliares, como los compresores, a los 48 voltios; estos se prestarán a un control más preciso en base a las necesidades, así como a una construcción más compacta y ligera. Lo mismo se aplica a los grandes consumibles de confort estático, como la calefacción para los cristales y los sistemas



de sonido. Por otro lado, los pequeños consumibles, como las unidades de control y luces, permanecerán en el futuro con el sistema de 12 voltios.

### **Transmisiones manuales**

Las cajas de cambio manuales son la combinación ideal para vehículos con tracción delantera y tracción quattro. La mayoría son cajas de seis velocidades, y algunas cuentan con cinco relaciones. En la mayoría de los modelos Audi con motores montados longitudinalmente, la nueva generación de cajas de cambios manuales se utilizan para transmitir hasta 400 Nm de par motor. Los clientes pueden elegir entre sistemas de tracción delantera o con la innovadora tracción quattro con tecnología ultra. Dependiendo del nivel de fuerza a transmitir, las cajas manuales pueden contar con elementos diseñados para una construcción ligera, como carcasas en magnesio.

Una serie de medidas reduce la fricción interna, lo que mejora aún más el alto nivel de eficiencia de las transmisiones manuales. Una bomba de aceite integrada permite la implementación de la innovadora lubricación por cárter seco para minimizar de forma eficiente la fricción en el sistema. Un soporte especial para la palanca desacopla las vibraciones durante la transmisión de potencia de forma que no lleguen al conductor, que lo único que percibe es un desplazamiento de la palanca con recorridos precisos y claramente definidos.

### **Tracción permanente quattro**

Audi ofrece una gran variedad de modelos en su gama, y la tecnología quattro es igualmente multifacética.

- **Plataforma modular longitudinal: diferencial central autoblocante**  
En los modelos Audi con motor en posición longitudinal, el corazón de la tracción quattro es un diferencial central autoblocante, configurado como un engranaje planetario puramente mecánico, sin retraso de reacción. Una rueda hueca incluye una segunda rueda en su interior. Entre ambas giran los engranajes cilíndricos planetarios, que están conectados a la carcasa giratoria. En condiciones normales el 60 por ciento del par se transmite hacia el eje trasero a través de la rueda hueca, que tiene un diámetro mayor y está asociada al eje de salida, mientras que el 40 por ciento se distribuye hacia el eje delantero mediante la rueda más pequeña. Esta distribución de par asimétrica y dinámica que favorece el reparto hacia el eje trasero permite un comportamiento más deportivo. Las estrías oblicuas talladas en el eje producen de forma inmediata fuerzas axiales cuando el diferencial transmite el par. Estas fuerzas actúan sobre los discos de fricción para producir un efecto autoblocante que desvía el par a las ruedas con mayor capacidad de tracción.

En su configuración más reciente, el diferencial central puede repartir hasta el 70 por ciento del par hacia el eje delantero y hasta el 85 por ciento al eje trasero. Los altos valores de bloqueo permiten una distribución del par claramente definida y una precisa interacción con los sistemas como el ESC y el control selectivo de par rueda a rueda. Para una mayor dinámica y seguridad, los modelos Audi de gama alta basados en la plataforma





modular longitudinal también pueden equipar un diferencial deportivo.

Esta tecnología se utiliza actualmente en los siguientes modelos: Audi A4, Audi A5, Audi Q5, Audi A6, Audi A7, Audi Q7 y Audi A8.

➤ Plataforma modular transversal

Para modelos compactos con el motor en posición transversal, Audi utiliza una transmisión quattro con un embrague multidisco controlado electrónicamente y un actuador hidráulico. Se monta en el eje trasero para una mejor distribución de pesos. Dentro del embrague hay un conjunto de anillos metálicos de fricción dispuestos por pares uno detrás de otro. Un anillo de cada par está en conexión permanente con el plato del embrague, que gira con el árbol de transmisión. El otro anillo va conectado al eje hacia el diferencial trasero. El software del sistema de tracción total calcula constantemente la distribución idónea de par entre los ejes delantero y trasero en base a numerosos datos. Cuando existe demanda de par, la bomba eléctrica de pistones axiales de alta eficiencia acumula hasta 40 bar de presión en apenas unos milisegundos, presionando las placas de fricción. Esto permite una transmisión variable del par hacia el eje trasero. El embrague multidisco controlado electrónicamente garantiza la mejor tracción posible y una conducción dinámica y segura al tiempo que ofrece un manejo deportivo gracias al control activo de la distribución del par.

Esta tecnología se utiliza actualmente en los siguientes modelos: Audi A1, Audi Q2, Audi A3, Audi Q3 y Audi TT.

En los Audi TT, Audi S1, Audi S3, Audi RS Q3 y Audi RS 3, la gestión del embrague multidisco se configura con un enfoque particularmente dinámico. Esta filosofía de control pone especial énfasis en parámetros relevantes para la dinámica de conducción; al mismo tiempo, funciona en base al modo activado en el sistema Audi drive select (TT, S3 y RS 3) y al control de estabilidad electrónico (ESC). El resultado es una distribución de par más frecuente y más pronunciada hacia el eje trasero, lo que favorece un comportamiento más dinámico. En el modo sport, o cuando el ESC está desactivado, incluso permite derrapajes controlados sobre pavimentos con bajo coeficiente de adherencia. Por otro lado, cuando se conduce de forma más tranquila es posible abrir completamente el embrague en el TT de forma temporal con el objeto de ahorrar combustible. Tan pronto como la situación de conducción lo requiere, la tracción quattro se conecta de nuevo automáticamente.

➤ Audi R8: diferencial delantero con control activo

En el Audi R8, el S tronic de siete marchas con su diferencial trasero integrado y bloqueo de diferencial central se localiza por detrás del motor. El embrague multidisco electrohidráulico integrado en el diferencial delantero transmite el par a las ruedas delanteras en cuestión de milisegundos. Puede distribuir el par entre ambos ejes de forma completamente variable. La combinación de un mecanismo de transmisión de alto



rendimiento con el software de tracción total específicamente puesto a punto para un coche deportivo con motor central posibilita una gran dinámica de conducción, que brinda un equilibrio sin precedentes entre agilidad y seguridad.

El sistema calcula continuamente la distribución de par ideal para cada eje en función de la situación de conducción, el estilo del conductor y las condiciones ambientales, y puede llegar a repartir hasta el 100 por cien de la fuerza del motor al eje delantero o al trasero. La gestión de la tracción quattro está integrada en el sistema de conducción dinámica Audi drive select, que ofrece cuatro modos: confort, auto, dynamic e individual. En el modo performance de máximo rendimiento también ofrece programas para seco, mojado y nieve. Estos programas adaptan los parámetros de la dinámica de conducción a las condiciones de agarre específicas de la superficie de la carretera.

Si el agarre disminuye en las ruedas traseras, como en una superficie con un coeficiente de fricción bajo, una bomba de pistón axial accionada eléctricamente presiona los discos del embrague con una presión de hasta 38 bar; estos discos están realizados en acero y van revestidos con un material orgánico. Cuanto mayor es la presión del aceite, mayor es la fuerza que se redirige de forma variable desde el eje trasero hasta el eje delantero. Para asegurar una rápida acumulación de presión, por la bomba circula continuamente un volumen fijo de aceite. El embrague multidisco está conectado al sistema de refrigeración del motor, que utiliza tres grandes radiadores en la parte delantera del coche. Esta solución garantiza que el embrague pueda realizar sus tareas de control de forma completa y precisa en todas las condiciones. Un sensor de temperatura y un sensor de presión monitorizan continuamente las condiciones y adaptan los parámetros de control según sea necesario.

El diferencial trasero mecánico mejora aún más la tracción y la dinámica de conducción. Tiene una tasa de bloqueo del 25 por ciento en tracción y del 45 por ciento en retención, y está ajustado de forma específica para el carácter dinámico del Audi R8 y su tracción quattro controlada de forma activa. Esto da como resultado un comportamiento en curvas que prácticamente elimina el subviraje.

### **Tracción quattro con tecnología ultra**

La tracción quattro con tecnología ultra combina dinámica de conducción y seguridad con alta eficiencia. Esto se puede atribuir a la combinación de los nuevos componentes del sistema de tracción total con una sofisticada estrategia de operación y un reparto de par que se adapta perfectamente al vehículo. El control inteligente del sistema de tracción funciona de forma predictiva, siempre anticipándose gracias a un completo despliegue de sensores y al análisis continuo de los datos adquiridos sobre la dinámica de la conducción, el estado de la carretera y la actitud del conductor. En consecuencia, el sistema de transmisión integral quattro siempre está dispuesto cuando se necesita. Durante el funcionamiento normal con bajas cargas y sin riesgo de deslizamiento de las ruedas, aprovecha todas las ventajas de los sistemas de tracción delantera. La tracción integral se desactiva cuando no se necesita, pero sigue estando siempre disponible, lo



que reduce de forma significativa la potencial diferencia en consumo de combustible entre un tracción delantera y una transmisión integral permanente.

La activación del sistema de tracción total sigue una estrategia de tres etapas: proactiva, predictiva –es decir, anticipativa– y reactiva. En el nivel proactivo, la clave radica en los datos suministrados por los sistemas en red del vehículo. La unidad de control utiliza estos datos para, por ejemplo, calcular el punto en el que la rueda interior alcanzará el límite de adherencia durante un paso veloz por curva. El cálculo se completa en torno a medio segundo antes de que se alcance este límite. Cuando la adherencia en la rueda se acerca al límite dentro de un umbral definido previamente, el sistema de tracción integral se activa.

Con la activación predictiva, la unidad de control quattro se centra principalmente en el estilo de la conducción, así como en el estado del control electrónico de estabilidad (ESC) y en el sistema de detección de remolque. Con la activación reactiva –que sucede rara vez en la práctica– el sistema reacciona ante cambios repentinos en el coeficiente de adherencia. Esto ocurre, por ejemplo, cuando las ruedas pasan de asfalto seco a una capa de hielo.

La distribución óptima del par entre los ejes delantero y trasero se calcula continuamente cuando el sistema está activo. La estrategia de control tiene en cuenta los datos del ESC, las condiciones ambientales, la situación de conducción y las preferencias del conductor. En función de estos factores, el par puede distribuirse de forma adecuada entre los dos ejes. El aumento de la eficiencia es posible gracias a la utilización de dos embragues en la línea de transmisión. Cuando el sistema cambia al modo de tracción delantera, el embrague delantero –un dispositivo multidisco a la salida de la transmisión– desconecta el árbol de transmisión y también se abre un mecanismo de desacoplamiento integrado en el diferencial del eje trasero. El sistema quattro con tecnología ultra ha sido diseñado para numerosos modelos Audi de cuatro cilindros con el motor situado en posición longitudinal.

### **Rightsizing**

El downsizing se convirtió en la corriente principal en el desarrollo de motores con la introducción de la tecnología TFSI. Su objetivo era reducir continuamente la cilindrada del motor al tiempo que se incrementaba la potencia, lo que condujo a ahorros sustanciales en términos de consumo de combustible. El rightsizing es el siguiente paso. Permite mejoras adicionales en consumo cuando el motor trabaja casi a plena carga a través de la elección del desplazamiento del motor y de procesos de combustión modificados. Para ello se utilizan tecnologías innovadoras como el sistema Audi valvelift (AVS), la integración del colector de escape en la culata y el turbocompresor con válvula de descarga de accionamiento eléctrico. Esto hace posible diseñar motores con una combinación óptima de cilindrada, potencia, par y economía de combustible en función de las condiciones de utilización requeridas. El sistema cylinder on demand (COD) es otro ejemplo: desactiva cuatro o dos cilindros cuando se funciona con carga parcial. Esta solución es una variante de la estrategia de rightsizing, que permite conseguir la relación adecuada entre cilindrada y carga.



### **Cambio S tronic de doble embrague**

La transmisión S tronic de doble embrague combina las ventajas de una transmisión automática con la eficiencia de un cambio manual. Está disponible en una amplia gama de modelos en diferentes versiones, con seis o siete marchas.

Audi ha desarrollado una versión especial del S tronic de siete velocidades para los motores montados longitudinalmente. En esta versión, los engranajes de todas las marchas están dispuestos secuencialmente en el eje de salida. Las cuatro variantes para motores montados transversalmente tienen un diseño con dos ejes de salida, lo que permite una construcción más compacta. El S tronic para motores transversales está disponible con seis o siete velocidades; la variante de siete marchas tiene tres versiones. También existen tres versiones para motores montados longitudinalmente, una de las cuales está diseñada de forma específica para combinarse con la tecnología quattro y otra como versión deportiva que se utiliza en el Audi R8. La versión que se combina en cada caso con cada motor depende de lo que el cliente busca del vehículo y de la cantidad de par a transmitir.

El S tronic integra dos embragues multidisco que controlan diferentes marchas. El embrague K1, de mayor tamaño, transmite el par motor a través de un eje macizo a los engranajes de las marchas impares 1,3,5 y 7. Acompasado al giro del árbol macizo gira un eje hueco conectado con el embrague K2, que está situado bien en paralelo al embrague K1 o bien en su interior. El embrague K2 opera los engranajes de las marchas pares 2,4 y 6, así como la marcha atrás. Ambas subunidades de transmisión están continuamente activas, pero sólo una de ellas conectada al motor en un momento dado. Por ejemplo, cuando el conductor acelera en tercera velocidad, la cuarta ya está engranada en la segunda estructura de la transmisión. El proceso de cambio tiene lugar a medida que entra en juego cada uno de los embragues: el K1 se desacopla y entra en acción el K2, operación que se realiza en solo unas décimas de segundo, y sin interrupción de la fuerza propulsora. El S tronic pasa de una marcha a otra de forma tan dinámica, fluida y cómoda que el cambio apenas es perceptible para el conductor.

El módulo mecatrónico, una unidad robusta y compacta, contiene la electrónica y los actuadores hidráulicos. Su concepto de control hace posible modificar la velocidad con la que cambian las marchas y controlara con exactitud la fuerza necesaria. El embrague multidisco se gestiona con la máxima precisión, por lo que el S tronic de siete velocidades también funciona con el sistema de arranque y parada automático y es muy sensible en maniobras.

El S tronic de siete velocidades puede utilizarse de diferentes maneras. En modo automático ofrece los programas D (Drive) y S (Sport). El conductor puede utilizar la palanca de cambios o las levas situadas en el volante para cambiar de marcha. Otra característica en los modelos de alto rendimiento es la función Launch Control, que permite aprovechar al máximo la capacidad de aceleración del vehículo al arrancar desde parado. El S tronic de siete velocidades en su versión más deportiva para motores montados longitudinalmente admite regímenes de giro del motor de hasta 9.000 rpm.



En todas las variantes, el S tronic ofrece muchos puntos fuertes: un alto nivel de eficiencia, una gestión inteligente y la posibilidad de utilizar relaciones de cambio que permiten largos desarrollos. Por consiguiente, esta transmisión de alta tecnología permite mejorar el consumo de combustible en comparación con una caja de cambios manual. Sus dos embragues de funcionamiento en seco no necesitan suministro de aceite, lo cual aumenta aún más la eficiencia. Todas las variantes del S tronic se combinan con el sistema start-stop de Audi. La última versión del S tronic para motores instalados longitudinalmente ofrece –además de un innovador sistema de reserva de presión– tecnología de mando por cable, un requisito previo para numerosos sistemas de asistencia que culminan en la conducción pilotada.



## Infotainment

**La conectividad inteligente y las soluciones de comunicación son claves para el futuro del automóvil. Con su módulo 4G, Audi conecta sus vehículos a Internet e integra los smartphones en el sistema de infotainment del vehículo de diferentes maneras.**

### Audi connect

Audi connect integra los servicios de Internet de la marca en el coche, bien a través del estándar de alta velocidad 4G con velocidades de descarga de hasta 100 Mbit/s o mediante un módulo UMTS, dependiendo del modelo. Su amplia gama de características (en función del vehículo) incluyen desde navegación con Google Earth y Google Street View hasta información de viajes, búsqueda de plazas de aparcamiento e información de tráfico online, hasta una interfaz especial para utilizar la red social de Twitter en el coche. Los usuarios también pueden acceder a información meteorológica y precios de combustible, e incluso optar por ser guiados por el sistema de navegación directamente a la estación de servicio de su elección. Los servicios se visualizan en la pantalla del coche (en el MMI o en el Audi virtual cockpit) y pueden operarse desde el volante multifunción, desde el pulsador giratorio del MMI o a través del sistema de control por voz. El conductor también puede contar con información leída por el sistema, procedente de mensajes personalizados, correos electrónicos, mensajes de texto e información de los portales de redes sociales como Twitter. Este permite al conductor seguir dedicando toda su atención a lo que sucede en la carretera.

Los clientes pueden obtener los datos móviles necesarios para utilizar los servicios a través de la tarjeta Audi connect SIM instalada en el vehículo, que ya incluye un plan de datos con tarifa plana (ver Audi connect SIM). Como alternativa, los clientes también pueden utilizar su propia tarjeta SIM o su dispositivo móvil. El vehículo está equipado con un lector de tarjetas SIM para este propósito. Audi connect está siempre asociado a un sistema de navegación.

Audi connect ofrece las siguientes funciones online (dependiendo del modelo):

- City events
- E-mail
- Facebook
- Información sobre vuelos
- Actualización de mapas
- Precios de combustibles
- Información sobre la localidad
- Destinos especiales myAudi
- Notificaciones
- Noticias online
- Navegación con Google Earth y Google Street View
- Reproducción en streaming
- Información de parkings
- Puntos de Interés (POI) con búsqueda mediante control por voz



- Información de viaje
- Twitter
- Información de tráfico online
- Información meteorológica
- Punto de acceso Wi-Fi hasta para 8 dispositivos
- Entrada de destinos mediante myAudi o Google Maps
- Información sobre trenes.

### **Audi connect safety & service**

El paquete “Audi connect safety & service” incluye las funciones de llamada de emergencia, asistencia en carretera y petición de cita de servicio Audi. En caso de un accidente que implique la activación de alguno de los sistemas de retención, como por ejemplo un airbag, el vehículo realiza de forma automática una llamada de emergencia que establece una conexión de voz y de datos con el Call Center de emergencias de Audi, proporcionando información de importancia como las coordenadas GPS, el sentido de la marcha y el número de ocupantes. Mediante una conexión por voz, un asistente especialmente capacitado trataría de obtener datos adicionales sobre del conductor y los pasajeros en su lengua nativa con el fin de proporcionar los mejores servicios posibles de asistencia sin demora. Si las víctimas del accidente no son capaces de establecer una comunicación por voz, el asistente contactará directamente con los centros de coordinación de emergencias, que desplazarán una ambulancia al lugar del accidente. El conductor o el pasajero delantero pueden activa el sistema de llamada de emergencia de forma manual utilizando un interruptor situado en la consola del techo. Puesto que el módulo del sistema de llamada de emergencia cuenta con su propia fuente de alimentación, puede establecer la conexión por voz incluso en caso de fallo en el sistema eléctrico del vehículo. El conductor y el pasajero delantero también pueden solicitar asistencia en carretera de forma manual a través del botón en el módulo situado en el techo, lo cual conecta el vehículo con el Audi Service Center y transmite información relevante sobre su localización y estado.

La función de solicitud de servicio Audi envía datos relevantes relativos al mantenimiento del vehículo al suministrador oficial del servicio especificado por el cliente en el portal myAudi dos semanas antes de que haya que realizar la operación de mantenimiento programado. El servicio oficial Audi puede entonces contactar con el cliente para acordar la cita.

El opcional Audi connect safety & service también incluye funciones remotas específicas que pueden utilizarse con la App MMI connect desde un smartphone, un smartwatch o –mediante la cuarta generación del Apple TV– a través del televisor. Algunos ejemplos son el bloqueo y desbloqueo del coche, consulta sobre el lugar donde está aparcado o petición de estado de los distintos parámetros del vehículo, incluyendo información sobre el estado del cierre centralizado, las ventanillas (abiertas o cerradas), autonomía o niveles de combustible y de aceite del motor. La App también puede utilizarse para programar la función de climatización auxiliar opcional. En los modelos e-tron, la App Audi MMI connect permite consultar el estado de carga de las baterías del vehículo y la autonomía disponible. El conductor puede activar el proceso de carga y el control de la climatización de forma remota, incluso en momentos específicos con temporizadores



programables por el usuario. La información sobre recorridos recientes con el consumo medio de energía eléctrica, por ejemplo, está disponible para el conductor en todo momento.

### **Audi connect SIM**

La Audi connect SIM es una tarjeta SIM instalada de forma permanente en el vehículo que los clientes pueden recibir en Europa dependiendo del país y del modelo, junto con el paquete opcional Audi connect. Incluye tarifa de datos ilimitada para el uso de los servicios de conectividad. La Audi connect SIM también puede acceder automáticamente al proveedor específico de cada país en la mayoría de los países europeos, si fuera necesario. Esto elimina para el cliente los elevados costes de roaming específicos de cada país y las siempre inconvenientes confirmaciones de itinerancia. Con la tarjeta Audi connect SIM, la utilización de los servicios de Audi connect se activa en el momento de la compra del vehículo y en combinación con el sistema MMI Navegación plus son gratuitos por un período de tres años (dependiendo del modelo). Con el sistema MMI Navegación el servicio es gratuito para el cliente durante los tres primeros meses, ampliables a tres años con una tarifa adicional. Trascurrido este período, los clientes pueden solicitar ampliar el servicio con una cuota fija. Además, es posible adquirir paquetes adicionales de datos para el punto de acceso Wi-Fi (ver punto de acceso Wi-Fi) a través de un portal especial, independientemente de los servicios integrados en Audi connect. Esto permite a los pasajeros navegar por Internet hasta con 8 dispositivos.

### **Audi connect key**

Audi ha digitalizado la llave convencional del coche, transfiriéndola al smartphone del usuario en forma de Audi connect key. El dispositivo móvil se utiliza para abrir y cerrar el coche, así como para arrancarlo. La conexión entre el vehículo y el smartphone es por comunicación según el estándar NFC (near field communication), tecnología basada en la transmisión de datos a cortas distancias por una señal de radio. Para abrir el coche, el teléfono móvil es situado cerca de la manilla de la puerta del conductor, que contiene una antena NFC. Para arrancar el motor, el teléfono se sitúa en el Audi phone box, que también equipa la correspondiente antena NFC.

Los datos confidenciales de la llave digital en el smartphone deben ser protegidos contra lectura intrusiva, duplicación y manipulación. Para lograrlo, la Audi connect key es guardada en una memoria y entorno de ejecución seguros dentro del smartphone, bien en la tarjeta SIM, bien directamente en el móvil. Este elemento seguro se conecta directamente a la antena NFC a través del protocolo SWP, lo que constituye una ventaja de seguridad, pues el sistema operativo del móvil no es implicado en la conexión entre el coche y el smartphone.

En el futuro, los usuarios podrán compartir hasta 15 llaves virtuales, por ejemplo con miembros de la familia o amigos. El vehículo reconoce a cada poseedor de llave cuando se acciona la apertura, y carga una amplia variedad de reglajes procedentes del perfil individual del usuario, desde posición de conducción y asiento hasta preferencias de climatización y navegación. Esta solución hace obsoleta la relación convencional genérica entre llave física y vehículo, dado que un único smartphone puede almacenar llaves para múltiples vehículos. Para situaciones en las que el usuario necesita compartir la Audi connect key por un tiempo breve, pero no quiere ceder





físicamente el smartphone, una tarjeta Audi connect key con formato tarjeta de crédito está disponible en el coche. El usuario puede activarla y entregarla a un servicio de aparcamiento o al mecánico, en el caso de una avería.

### **Audi MMI connect app**

La App Audi MMI connect ofrece muchas otras funciones a través de los servicios de Audi connect, que pueden ser operadas desde el sistema MMI a bordo del vehículo. Entre ellos se incluye a transferencia del calendario del smartphone a la pantalla del vehículo (en el MMI o en el Audi virtual cockpit). El conductor puede importar la localización de una cita directamente desde el smartphone para utilizarla como destino de navegación, y transferir el número de teléfono de una persona como contacto. El sistema lee el lugar, la hora y propone una cita. Además, los usuarios pueden utilizar la App para sintonizar más de 3.000 emisoras de radio por Internet y almacenar sus favoritos en sus dispositivos móviles inteligentes. También es posible reproducir música en el coche almacenada en un smartphone y utilizar la reproducción en streaming para acceder a los productos y servicios de Napster. Otra función que permite la App Audi MMI connect es la de información sobre el tráfico en tiempo real en un teléfono inteligente para su utilización fuera del vehículo. El servicio “Travel” realiza recomendaciones sobre destinos de viaje como atracciones, restaurantes, hoteles, tiendas, deportes y opciones recreativas.

Los destinos de navegación se pueden planificar en un PC o a través de un smartphone, y enviarse al vehículo a través del portal online MyAudi, desde Google Maps y utilizando la App Audi MMI connect. El usuario puede recuperar estos destinos desde el menú del sistema de navegación en el coche. Esto también puede hacerse utilizando el servicio de “Destinos Compartidos” que ofrecen otras aplicaciones. El usuario del smartphone simplemente tiene que seleccionar la función “Compartir” para enviar los datos relevantes a la aplicación Audi MMI connect.

Los clientes pueden descargar de forma gratuita la aplicación Audi MMI connect en la tienda online Google Play Store o en la App Store. Tras el proceso de registro en el portal myAudi, el usuario puede controlar sus servicios individuales de conectividad, programar citas o solicitar información del vehículo. Esto requiere que el número de identificación del vehículo correspondiente quede registrado en el sistema.

El opcional Audi connect safety & service también incluye funciones remotas específicas que pueden utilizarse a través de la App Audi MMI connect utilizando un smartphone, un smartwatch o –utilizando la cuarta generación del Apple TV– desde una televisión (ver Audi connect safety & service).

### **Audi phone box**

El Audi phone box con recarga inalámbrica situado en el reposabrazos central conecta el teléfono móvil a la antena del coche sin necesidad de cables, lo que permite una mejor calidad de recepción. El sistema permite recarga inductiva según el estándar Qi, siempre que el dispositivo móvil sea compatible. La corriente fluye desde una bobina situada en la base del Audi phone box hasta la bobina en el receptor situado en el teléfono.



### **Audi smartphone interface**

La interfaz para teléfonos móviles Audi smartphone interface permite integrar Apple Car Play y Android Auto en el vehículo. Contenidos como la navegación, el teléfono, la música o algunas aplicaciones de terceros aparece en un menú independiente en el MMI o en el Audi virtual cockpit (únicamente en el Audi TT y en el Audi R8). Los clientes pueden utilizar sus terminales o comandos por voz para acceder a los contenidos de los dispositivos iOS o Android (iOS 7.1 o superior, Android desde la versión 5.0 Lollipop) conectados a través del puerto USB. La interfaz para teléfonos móviles funciona de forma independiente del sistema de navegación y de los servicios de Audi connect.

### **Audi tablet**

La Audi tablet tiene una pantalla de alta resolución de 25,7 cm (10,1 pulgadas) con 1920x1200 píxeles y sirve flexiblemente como sistema Rear Seat Entertainment para las plazas traseras. La tablet, que se ofrece opcionalmente en los modelos altos de gama, se conecta al MMI Navegación plus por Wi-Fi. Esto le da acceso a los menús para funciones Radio, Media, Navigation y Car. La transferencia de datos funciona en ambas direcciones. Los ocupantes posteriores pueden enviar una ruta planeada al conductor, por ejemplo; o inversamente, el conductor puede iniciar un programa radio o activar contenido multimedia para ellos desde el MMI Navegación plus.

La Audi tablet, que usa el sistema operativo Android, incluye tecnología NFC para transmitir datos de otros dispositivos Android cercanos. Tiene una memoria interna de 32 gigabytes, si bien una tarjeta microSD puede utilizarse para ampliar dicha memoria. A través del botón 'more' en el menú de inicio se obtiene acceso a Internet, y a –aproximadamente– un millón de apps, juegos, películas y música, libros audio, eBooks y aplicaciones de oficina en la Google Play store. La cámara full HD integrada puede usarse para una video llamada por Skype. Al terminar el viaje, el usuario puede retirar la tablet del coche y continuar usándola a través de otra red Wi-Fi.

La Audi tablet muestra su carácter de alta calidad en su carcasa, que se mecaniza a partir de aluminio anodizado. Junto con su batería, ha sido diseñada minuciosamente para ser usada en el coche. Puede resistir también temperaturas altas o muy bajas sin problemas; el anclaje ajustable en inclinación en la parte posterior del asiento delantero es a prueba de colisiones y puede desmontarse si se precisa. En el A8, las Audi tablets –que se pueden adquirir sólo por parejas– están conectadas no sólo al MMI Navegación plus, sino también al panel de control Rear Seat Remote. Esto posibilita que los ocupantes operen confortablemente la tablet, situada en su anclaje, desde una posición sentada con el respaldo inclinado.

### **Bang & Olufsen Sound System con sonido 3D**

El Bang & Olufsen Sound System con sonido 3D ofrece un detalle fascinante para los incondicionales de la alta fidelidad, un sonido que incluye la dimensión espacial de altura. En el Audi Q7, por ejemplo, esto se consigue con dos altavoces adicionales en los pilares A. El interior es transformado en un amplio escenario en el que la música se despliega exactamente como si hubiese sido grabada en una sala de conciertos, sin ningún efecto artificial. Tras esta nueva



tecnología se encuentra un algoritmo que Audi desarrolló en colaboración con el Instituto Fraunhofer de Erlangen. Realiza grabaciones estéreo o 5.1, procesa la información para la tercera dimensión y la acondiciona para los altavoces 3D.

En la versión más reciente del sistema en el A8, con el Bang & Olufsen Advanced Sound System, dos altavoces en los pilares A y otros dos en el revestimiento del techo suministran sonido 3D también a los asientos posteriores, lo que se logra por primera vez en esta parte del habitáculo de un automóvil. Utilizando el sistema MMI así como una unidad separada de control para la parte trasera que se asemeja a un smartphone, el ajuste de sonido puede optimizarse según preferencias personales, con enfoque en los asientos delanteros o posteriores, o en todos ellos.

La base del sistema Bang & Olufsen Advanced Sound System es un amplificador de 1.920 vatios, que funciona muy eficientemente gracias a su tecnología 'Icepower'. El procesador de señal digital del sistema con 23 canales alimenta a 23 altavoces equipados con imanes de neodimio, que son extremadamente ligeros y ofrecen una mínima distorsión. Para evitar la inducción de vibraciones indeseables en la carrocería, el subwoofer del A8 lleva una pieza de acero de 1,5 mm de espesor montada en el mamparo estructural posterior, confeccionado en polímero reforzado con fibra de carbono. Las rejillas de altavoces en aluminio con tiras lumínicas LED acentúan la presencia de los woofers en los paneles de las puertas, y dos tweeters se despliegan a partir del panel de instrumentación cuando se enciende el sistema; ambos son típicos detalles de lujo de Audi y Bang & Olufsen.

### **Car-to-X**

En los modelos Audi recientes, la gama de servicios Audi connect incluyen dos de tipo Car-to-X: información de riesgos o incidentes e información de señales de tráfico. Ambos utilizan inteligencia de red de otros vehículos Audi, con más de 100.000 coches que ya están recogiendo información a nivel mundial. Canalizan los datos a través de la red móvil de radio hacia un servidor que los procesa y los pone a disposición de los miembros individuales del conjunto. En el caso de la información de señales de tráfico, la cámara a bordo analiza los límites de velocidad. La información es integrada en actualizaciones del mapa de navegación. Sistemas como el efficiency assistant utilizan esta información para un control predictivo y eficiente de la velocidad del coche. Con el servicio de información de incidentes, los coches se avisan entre sí sobre accidentes, vehículos averiados, pavimento deslizante o visibilidad precaria. Para este propósito se evalúan múltiples parámetros, como las actuaciones del control electrónico de estabilidad ESC, datos de los sensores de lluvia o luz, conexión de faros y limpiaparabrisas, llamadas del servicio de emergencia y casos de despliegues de airbag.

En algunas ciudades de EE.UU. ya se ha implementado un tercer servicio de tipo Car-to-X: la información sobre semáforos. Accede a los datos de los ordenadores que controlan los sistemas semafóricos de una ciudad, para informar a los usuarios Audi en su pantalla si al siguiente semáforo puede llegarse en fase verde respetando el límite legal de velocidad. De no ser así, el servicio ofrece una cuenta atrás hasta la siguiente fase verde, lo que permite a los conductores



relajar antes su acción sobre el acelerador para acompasarse a la cadencia a la apertura o cierre de los semáforos.

A partir de 2018, se añadirá otro servicio Car-to-X: aparcamiento en la calle Audi on-street parking. Con este servicio, los vehículos equipados con tecnología Car-to-X comunicarán autónomamente al servidor en la nube información sobre cuándo acceden o abandonan plazas de aparcamiento, así como sobre espacios disponibles detectados por sus sensores. La información procedente del conjunto de vehículos conectados simplificará considerablemente la búsqueda de un espacio de estacionamiento disponible.

### **HERE**

AUDI AG, en consorcio con el grupo BMW y Daimler AG, adquirió a Nokia Corporation a finales de 2015 HERE Technologies, una de las compañías informáticas líderes para mapas digitales de navegación y servicios basados en la geolocalización. Como desarrollador y suministrador líder global en este campo, produce mapas digitales de navegación de alta resolución, y ofrece servicios regionales específicos. El proyecto central es HERE HD Live Map, que provee la base digital para la futura conducción pilotada. La nueva plataforma de datos ilustra el espacio de tráfico como un modelo tridimensional que muestra un nuevo tipo de precisión: es precisa al centímetro en vez de al metro, y además dinámica en vez de estática.

Los mapas que componen HERE HD Live Map tienen tres capas. La primera, el HD Map, contiene una imagen digital del entorno. Guardarraíles, señales de tráfico, bordillos y otros objetos fijos similares son los puntos de referencia para que los futuros coches sin conductor puedan orientarse con precisión. Además, hay una base de datos con información sobre hoteles, tiendas y restaurantes. La segunda capa de HERE HD Live Map es Live Roads, un estrato dinámico que suministra información casi en tiempo real sobre factores tales como zonas en obras, accidentes, operaciones de vehículos de emergencia y presencia de hielo en el pavimento. El contenido de Live Roads procede primordialmente de los sensores de los vehículos participantes. El conjunto de coches conectados en red de forma inteligente genera constantemente información completa y siempre actual sobre eventos circulatorios como fase verde de los semáforos enlazada en ciudad, cambios de límites de velocidad y espacios de estacionamiento disponibles. La tercera capa tiene que ver con la humanización de la conducción. Los futuros coches pilotados aprenderán de los datos de HERE sobre elecciones que el usuario hizo en una situación específica similar a la actual en cuestión, lo que les permitirá modificar su actitud de conducción para adaptarse a las preferencias del usuario.

HERE HD Live Map está constituido por secciones, cada una de dos por dos kilómetros de lado, lo que permite que el inmenso volumen de datos pueda ser dividido en partes pequeñas más manejables. Los datos se almacenan en un elemento secundario de HERE. En muchos casos, la transferencia de datos al coche y viceversa se operará a través de la red móvil. El estándar 4G ya ofrece un gran potencial, pero las soluciones futuras prometen mayor velocidad de transmisión de datos y más rápido establecimiento de conexiones.



Para clientes de Audi, el mapa hace que funciones complejas de asistencia a la conducción, como el asistente de conducción en atascos y el asistente predictivo de eficiencia sean aún más precisos y con mejor prestación. HERE está ampliando continuamente su red de competencia informática, añadiendo nuevos socios.

### **Plataforma modular de infotainment**

Desde 2012 Audi ha venido instalando la plataforma modular de infotainment. El A8 emplea la tercera generación de esta plataforma, que se conoce como MIB 2+. Es superior en todos los criterios de prestaciones: capacidad de procesamiento, memoria RAM, gráficos y eficiencia energética.

El ordenador central está compuesto por dos unidades, el módulo base que integra múltiples sintonizadores de radio, el amplificador, interfaces a buses de datos y la placa MMX (Multi-Media eXtension). Su principal componente es un procesador K1 del socio de Audi, NVIDIA, que combina un procesador principal de cuatro núcleos con un procesador gráfico de 192 núcleos. Realiza su función unas 50 veces más rápido que el chip de primera generación en la plataforma modular de infotainment, controlando los dos displays MMI touch response. La tecnología es complementada por componentes para Bluetooth, Wi-Fi y estándares para transferencia de datos 4G y para navegación. La placa MMX ha sido diseñada para ser un elemento enchufable modular, permitiendo así una actualización sencilla del hardware, de modo que el sistema siempre esté actualizado. Audi puede reaccionar de modo rápido y flexible a la rápida sucesión de más innovaciones en electrónica de consumo, aprovechando óptimamente el potencial de nuevas generaciones de chips.

La arquitectura de dominio que Audi ha materializado en la plataforma MIB 2+ supone un enfoque prometedor para la arquitectura electrónica del coche. A medio plazo, unos pocos ordenadores de dominio inteligentemente conectados en red sustituirán a los innumerables módulos individuales de control, para formar una unidad central de procesamiento.

### **myAudi app**

Desde finales de 2017, la aplicación myAudi estará disponible en todos los vehículos nuevos lanzados a partir de mediados de 2014. Integra los servicios de Audi connect en el smartphone del usuario, conectando el móvil con el coche. Las numerosas funciones están organizadas en tres áreas en el nivel principal de menú: vehículo, navegación y menú.

La Audi connect key es un nuevo elemento significativo que puede encontrarse en el submenú Information, que lleva a otros submenús como informes de estado o notificaciones. Twitter, Napster y las noticias online completan el área Media. Un detalle completamente nuevo bajo el menú Navegación y muy útil en poblaciones que no se conocen, es la función de navegación myAudi. Por ejemplo, puede guiar al usuario que va andando desde el hotel al coche que está estacionado unas cuantas calles más lejos. Ya en el coche, la guía de navegación pasa entonces del smartphone al monitor de a bordo. Después de que el usuario salga del coche en un garaje, la navegación en el smartphone le sigue guiando hasta el destino final.



Los servicios de vehículo permiten a los usuarios realizar una serie de reglajes desde el smartphone, como bloquear/desbloquear las puertas o activar la calefacción auxiliar. En los modelos electrificados e-tron, esas funciones incluyen también la gestión de carga, y en el A8, aparcamiento remoto, por el cual el conductor sale del vehículo en la entrada del parking o garaje, y el coche recorre los metros finales por sí mismo, ejecutado a través del smartphone.

La Audi connect key siempre está lista para ser usada, incluso cuando la batería del smartphone no está cargada (depende del modelo específico), pues el chip NFC extrae la energía que necesita de un campo electromagnético producido por la función a conectar. De momento funciona con el sistema operativo Android.

### **Personalización**

En muchos modelos, comenzando por el A8, el conductor puede guardar reglajes preferidos en los perfiles individuales de usuario, pudiendo personalizar así hasta 400 parámetros. Van desde la posición del asiento hasta la graduación de climatización, destinos de navegación seleccionados frecuentemente y medios preferidos de infotainment. También se incluyen los modos seleccionados de displays y la mayoría de los sistemas de asistencia a la conducción. Y puede manejarse un máximo de siete perfiles (6 usuarios del coche, 1 invitado), lo que resulta especialmente útil cuando el vehículo es utilizado por múltiples conductores. El sistema de personalización reconoce al usuario individual basándose en la señal del mando remoto o de la Audi connect key, y le da la bienvenida en el Audi virtual cockpit, activando su perfil. Cada conductor puede crear diversos perfiles personales diferentes, como por ejemplo para días laborables o fines de semana, o perfiles para autopista o para carretera; y puede pasar de uno a otro en marcha durante el trayecto.

### **Punto de acceso Wi-Fi**

El punto de acceso Wi-Fi se incluye en el vehículo con cualquiera de los dos sistemas de navegación, de serie o bien opcionalmente, dependiendo del modelo. Permite a los pasajeros navegar por Internet conectando hasta ocho dispositivos móviles, desde laptops hasta tablets o smartphones. Si el vehículo cuenta con la tarjeta Audi connect SIM instalada, los clientes pueden adquirir paquetes de datos en la tienda online del proveedor socio de Audi, Cubic Telecom, a través de sus cuentas myAudi. Una vez habilitados los paquetes adecuados, se pueden activar directamente desde el coche a través del sistema MMI. Si el cliente selecciona un paquete de datos europeo, las transferencias de datos siguen funcionando de forma automática con un precio fijo al cruzar una frontera internacional. Como alternativa, los clientes pueden continuar utilizando su propia tarjeta SIM en el coche y realizar la conexión Wi-Fi a Internet a través de su propio proveedor de telefonía. En este caso, sin embargo, el uso de datos para los servicios Audi connect se factura a través de la propia tarjeta SIM del cliente, y la tarjeta Audi connect SIM instalada en el coche se desactiva temporalmente. La comunicación con Internet se realiza a través de la antena del techo, lo que facilita la máxima estabilidad en la conexión y una excelente calidad de recepción. El cifrado según el estándar WPA2 garantiza la seguridad necesaria para la transmisión de los datos.



## Iluminación

**Uno de los más importantes fundamentos en circulación por carretera es ver y ser visto. El fabricante Premium con sede en Ingolstadt cumple esa máxima con innovadoras tecnologías de iluminación y las combina con un diseño extremadamente expresivo.**

### Audi laser light

Disponible en modelos superiores, los faros Audi laser light doblan el alcance de la luz larga. Un pequeño módulo láser en cada faro genera un haz lumínico que se extiende varios cientos de metros como luz de largo alcance. El rayo láser azul tiene una longitud de onda de 450 nanómetros. Un convertidor de fósforo lo transforma en luz blanca apropiada para iluminación de carretera con una temperatura de color de 5.500 grados Kelvin, un valor ideal para el ojo humano. Los conductores aprecian mayor contraste y experimentan menor fatiga visual. La luz larga láser, activa por encima de los 70 km/h, también ofrece significativas ventajas de visibilidad y seguridad. El haz láser se atenúa automáticamente si la cámara montada en el parabrisas detecta otros coches dentro de su alcance.

### Faros LED

Junto con su alto nivel de eficiencia, los faros LED también ofrecen ventajas significativas en términos de seguridad y confort. Con una temperatura de color de unos 5.500 Kelvin, su luz se asemeja a la luz solar y apenas causa fatiga ocular, especialmente en la oscuridad y en condiciones meteorológicas adversas. Además, los faros LED ofrecen un mayor alcance visual que los faros de xenón. En niebla y con precipitaciones, causan menos deslumbramiento al conductor. Los LEDs no precisan mantenimiento y están diseñados para durar toda la vida del coche. Otorgan a los modelos Audi un aspecto distintivo y fuertes rasgos con sus innovadores diseños para las luces diurnas y nocturnas. Audi diseña los faros LED de forma diferente para cada modelo. En el Audi A5, por ejemplo, 26 LEDs por faro generan todas las funciones de iluminación. En cada faro, 14 LEDs funcionan juntos para generar la luz de cruce y la de carretera, y son suplementados por un módulo para las luces de niebla y la luz direccional en curvas. Un elemento conductor en el borde superior del faro forma las luces diurnas, las de estacionamiento y los intermitentes de giro. Se dispone de funciones especiales de iluminación para intersecciones, carreteras secundarias, vías rápidas y mal tiempo, y su interacción con el sistema de navegación aumenta aún más su amplitud de prestaciones.

### Faros Matrix LED

La firma lumínica de los faros Matrix LED forma una característica 'cara' con cuatro ojos aparentes, en la cual las unidades de luz de cruce y luces largas de carretera parecen un doble ojo. Todas las funciones de iluminación se realizan con tecnología LED. En el Audi A5, por ejemplo, 18 LEDs proyectan luz a través de dos lentes para producir la luz de carretera de los faros Matrix LED. Con base en la información procedente de la cámara de video frontal montada en el retrovisor interior, la unidad de control conecta o desconecta individualmente los LEDs y también puede atenuarlos en 64 niveles si es necesario. Esto permite a los faros Matrix LED producir varios millones de variantes de distribución de luz. Siempre iluminan la carretera con la distribución



óptima de una luz similar a la solar, pero sin cegar a otros usuarios de la vía con su resplandor. Para evitar que el conductor sea cegado por el reflejo procedente de señales de tráfico muy reflectantes, se ilumina a éstas específicamente con intensidad reducida.

La luz direccional de curvas en los faros Matrix LED se produce a base de variar el punto focal de la luz. Cuando se usa junto con la opción del MMI Navegación plus, los datos predictivos sobre la ruta permiten que se active incluso antes de que se gire el volante. Los intermitentes dinámicos de giro, que se producen con una fila de LEDs activados secuencialmente, lucen de dentro hacia fuera en la dirección que el conductor está describiendo con el volante, para enviar señales claras y fáciles de interpretar intuitivamente al entorno del coche.

### **Faros HD Matrix LED**

Los faros Matrix LED producen la luz larga a base de pequeños diodos LED que se agrupan en reflectores o lentes comunes, dependiendo del modelo. Con su función inteligente, iluminan magníficamente la ruta sin deslumbrar a otros usuarios de la vía.

Cuando el interruptor está en la posición automática y están conectadas las luces largas, el sistema enciende los faros fuera de áreas urbanas a velocidades de 30 km/h y superiores. En cuando la cámara del parabrisas detecta otros vehículos o zonas urbanas, el controlador apaga los LEDs individuales o atenúa los que sean necesarios en 64 etapas, creando varios millones de posibles pautas lumínicas. La luz Matrix LED evita a otros vehículos mientras continúa iluminando las zonas adyacentes a ellos. Los LEDs de los faros Matrix LED también asumen la función de luz en curvas, variando el punto focal de la luz a lo largo del viraje. Esto ocurre en cuanto el volante comienza a girar, basándose en datos predictivos de la carretera suministrados por el MMI Navegación plus.

Audi ha introducido la siguiente fase de desarrollo de esta tecnología, la luz larga HD Matrix LED en el A8. Cada faro integra 32 pequeños diodos individuales LED, controlables individualmente. Y están dispuestos en dos filas en un alojamiento común. Gracias a la nueva configuración y a que la luz de cruce es también variable, los faros HD Matrix LED iluminan la carretera de forma especialmente dinámica y precisa.

### **Grupos ópticos traseros OLED**

Audi ofrece luces traseras con tecnología OLED (organic light-emitting diodes) como opción en el TT RS y en el A8. En cada unidad, dos electrodos –al menos uno de los cuales es transparente– incorporan numerosas capas extra-finas de materiales orgánicos semiconductores. Un bajo voltaje de corriente continua de entre 3 y 4 voltios motiva que se iluminen esas capas, que son 200 veces más finas que un cabello humano. A diferencia de fuentes lumínicas de puntos como los LEDs, los OLEDs son fuentes de luz superficial. Su luz consigue un nuevo nivel de homogeneidad, y la atenuación de intensidad es continuamente variable. No produce sombras por contraste demasiado fuerte y no requiere reflectores, guías de luz o componentes ópticos similares. Esto hace de las OLED conjuntos eficientes, ligeros de peso y perfectamente homogéneos.





En el A8, cada unidad OLED se divide en múltiples segmentos que alumbran con brillo variable. Las esquinas exteriores conforman las luces de posición traseras, y las interiores, la luz de frenada. Las secciones de superficie iluminadas están bien delimitadas entre sí con gran precisión. La división de las OLEDs en pequeños segmentos controlables individualmente dispuestos en tres dimensiones permite posibilidades de iluminación enteramente nuevas.

### **Faros Xenón**

Los faros de xenón se basan en lámparas de descarga de gas. Dos electrodos de tungsteno van integrados dentro de una bombilla de cristal que está rellena de gas xenón. Un arco concentrado de luz se produce entre los electrodos, un proceso en el que el gas noble encerrado ejerce una presión de hasta 100 bar. El gas xenón por sí mismo ilumina en un tono violeta, pero las sales metálicas contenidas en la bombilla de cristal reducen su temperatura de color a 4.200 Kelvin.

Los faros de xenón proyectan una luz mucho más brillante y logran una iluminación de la carretera mejor que las luces halógenas con bombillas incandescentes. Su consumo de energía, incluyendo la energía consumida por la unidad secundaria, es alrededor de un 20 por ciento menor, y su duración es mucho mayor. Audi ofrece lo que se conoce como faros xenón plus en la mayoría de modelos, bien como opción o como equipo de serie. Con esta tecnología, una sola bombilla genera tanto la luz de cruce como la de carretera, al ser desviadas por un proyector móvil.



## Controles

**Botones, pulsadores, superficies táctiles, control por voz y funciones inteligentes de búsqueda; las opciones para el control de los distintos sistemas del vehículo son extremadamente variadas. Todas ellas apuntan a un objetivo común: guiar al conductor a través del sistema de infotainment altamente avanzado de forma intuitiva y ergonómica.**

### **Búsqueda de texto libre / MMI search**

La función de búsqueda de texto libre MMI search está disponible para todos los menús básicos y, como otros procesos de búsqueda, se basa en la introducción de textos. Generalmente responde a la búsqueda tras haber introducido unas pocas letras, tomando en consideración la ubicación del coche en ese momento. Cuando se busca un establecimiento para comer, por ejemplo, con sólo introducir el nombre del restaurante y las primeras letras de la población, ya aparece un menú de proposiciones junto con las direcciones; y esto funciona en toda Europa. Buscar canciones, álbumes o estaciones de radio funciona de un modo similar.

En el A8, Audi ha avanzado intensamente el desarrollo de la función de búsqueda de texto libre MMI search, con una nueva estructura de menús en red que integra muchas funciones inteligentes. Por ejemplo, cuando se busca un restaurante, la lista de resultados también incluye calificaciones de Yelp, siempre y cuando exista conexión a Internet. Además, la clasificación puede realizarse según diversos criterios. Para las estaciones de servicio se incluyen los precios de los combustibles. Alternativamente existe la posibilidad de realizar la búsqueda a través de Google.

### **MMI touch**

En el sistema MMI Navegación plus con MMI touch, el pulsador rotativo de la consola central lleva una superficie táctil en su parte superior. El pulsador táctil se usa para introducir caracteres o también gestos con los dedos, posibilitando al conductor hacer zoom en el mapa, por ejemplo. Este mando está complementado por botones para los más importantes menús básicos (navegación/mapa, teléfono, radio y media), el botón del Menú general, el botón de Retorno y ocho botones programables por el usuario (dependiendo del modelo).

Dos botones más a izquierda y derecha del pulsador proveen acceso a los menús de función y opción. Por ejemplo, el conductor puede seleccionar en el menú Radio la banda de frecuencia de la estación deseada, o pedir información de tráfico en el menú Mapa. Con esas funciones y opciones, el conductor puede obtener direcciones a un destino ya introducido, ver plazas de estacionamiento cercanas o guardar el destino en la lista Favoritos.

Algunos modelos (Audi Q7, Audi Q5 con transmisión automática) disponen de la superficie táctil más grande MMI all-in-touch, que responde con impulsos acústicos y táctiles tras cada movimiento de introducción.



### **MMI touch response**

El MMI touch response realiza todas sus funciones sin recurrir al mando de control rotatorio y al touchpad. Como resultado, la consola central y el salpicadero permanecen en gran medida libre de botones e interruptores. El elemento central de este concepto de manejo es una pantalla táctil de 25,7 cm (10,1 pulgadas) con apariencia black-panel. Cuando no está en uso, la pantalla se integra en la superficie negra de alto brillo del salpicadero. Al iniciar el sistema aparece la interfaz de usuario con nuevos y concisos gráficos. Con una resolución de 1.540 x 720 píxeles, la pantalla TFT ligeramente curvada proporciona imágenes nítidas y de alto contraste, incluso cuando se mira desde un ángulo.

La pantalla se utiliza para controlar la navegación, las fuentes de sonido y las funciones del vehículo. El conductor puede pulsar, barrer, hacer zoom o desplazamiento vertical sobre ella. La estructura de los menús, incluyendo la función de búsqueda, es plana e intuitiva, como en un smartphone moderno. Se puede configurar individualmente la disposición de los elementos del menú principal y el acceso directo a la barra de menús. Una característica del MMI touch response es su tecnología háptica. Cuando el conductor toca la superficie de la pantalla con un dedo, no activa directamente la función, es preciso pulsarla ligeramente con una cierta presión. Como respuesta a esa presión, nota un suave pulso generado por un electroimán que mueve mínimamente el cristal de la pantalla hacia un lado aproximadamente una distancia equivalente al grosor de un cabello humano. Al mismo tiempo, un pequeño altavoz emite un click de confirmación. Audi abre aquí un nuevo capítulo en términos de experiencia de uso.

Una pantalla secundaria con una diagonal de 21,8 cm (8,6 pulgadas) y una resolución de 1.280 x 660 píxeles en la consola del túnel central se utiliza para el control de aire acondicionado y las funciones de confort. También puede almacenar como favoritos las funciones preferidas por el usuario. Mientras el conductor descansa su muñeca en el selector del cambio tiptronic, puede manejar esta pantalla confortablemente. También ofrece al conductor la posibilidad de introducir texto, bien mediante el teclado, lo cual es posible cuando el vehículo se encuentra estacionado, o bien mediante reconocimiento de escritura manual. Esta última función reconoce palabras completas escritas a mano. Al contar con respaldo acústico de reconocimiento de caracteres, el conductor puede utilizarla sin necesidad de mirar a la pantalla, manteniendo la vista en la carretera.

La superficie de las dos pantallas tiene un revestimiento especial anti huellas dactilares, lo que hace más fácil mantenerla limpia. También cuentan con una capa antibrillo que elimina la luz reflejada. Esta capa difumina los reflejos y reduce su interferencia. La capa externa es de cristal templado, semejante al que se utiliza en algunos smartphones. Es muy dura y extremadamente resistente a los arañazos.

### **Control por voz con lenguaje natural**

El control de voz con lenguaje natural entiende muchas expresiones del lenguaje cotidiano. Todo lo que se necesita para pedir un contacto es una entrada como “Quiero llamar a Pedro”. El sistema de navegación también responde a entradas de lenguaje normal como “¿Dónde puedo



repostar?” o “¿Dónde está el restaurante italiano más próximo?”. El nuevo sistema de control por voz, que también permite dictado de mensajes de texto, está disponible sin conexión a Internet y funciona igualmente con los menús Radio y Media. El sistema es activado pulsando el botón de control de voz en el volante.

Los modelos que utilizan la plataforma modular de infotainment MIB 2+ y están equipados con el MMI Navegación plus cuentan con el concepto híbrido de control por voz. Responde a preguntas de dos formas. En primer lugar, el sistema utiliza sus propios datos para conocer las preferencias del usuario, incluyendo los destinos del navegador o destinos especiales memorizados, por ejemplo. Por otro lado, accede al conocimiento que proporciona la información almacenada en la nube. La pregunta del conductor se envía en forma de un paquete de datos al software de reconocimiento de voz. Si la señal de red es adecuada, la respuesta tarda en llegar menos de dos segundos.

El conductor puede formular libremente órdenes habladas. El sistema de reconocimiento de voz entiende frases tales como “Por favor, llévame al Hotel Ritz en Madrid”. El gestor de diálogo inteligente realiza preguntas si fuera necesario, permite correcciones, ofrece opciones y también acepta ser interrumpido. Al dialogar con el sistema, el conductor puede elegir entre diferentes menús. Por ejemplo, es posible llamar a un contacto de la agenda de teléfonos y utilizar la dirección asociada como destino para el sistema de navegación. El nuevo control por voz híbrido también puede seleccionar las fuentes de música, operar el aire acondicionado, las funciones del teléfono y algunos servicios de Audi connect.



## Tecnología e-tron

**El lanzamiento del Audi e-tron abre una nueva era para la marca de los cuatro aros. El primer modelo con propulsión cien por cien eléctrica de Audi supone el inicio de una ofensiva que tiene previsto contar con doce modelos eléctricos para 2025.**

### Carga con corriente alterna

Ya sea en el domicilio o en la estación de recarga, cuando se alimenta un coche eléctrico con corriente alterna mediante el enchufe de tipo 2 utilizado de forma común en Europa, la potencia está generalmente limitada a 22 kW o, en algunos casos, a 43 kW. El cargador de corriente alterna es, por tanto, un factor que limita la potencia. El inversor, que convierte la corriente trifásica en corriente continua para la batería, sólo puede procesar una cierta potencia, que se mide en kW. Cuanto mayor sea, mayor calor residual produce, lo que reduce el rendimiento. Para mantener esas pérdidas en el mínimo posible, el cargador trifásico del Audi e-tron está integrado en el circuito de refrigeración de baja temperatura.

### Corriente alterna

La corriente alterna (AC) es la que está disponible en los enchufes convencionales tipo Schuko de los hogares. Proporcionan una corriente constante de 10 A y de corta duración de 16 A. Con una tensión de 230 voltios, la potencia está limitada a 2,3 y 3,6 kW, respectivamente. En una línea de AC, los electrones cambian de dirección constantemente con una frecuencia de 50 Hz (50 veces por segundo). Esta alternancia se llama fase. Los 230 V de corriente alterna son una sola fase.

### Motor asíncrono

Un motor asíncrono trifásico comprende dos partes principales: la exterior, el estator fijo y el rotor contenido por él. El estator es un núcleo laminado dentro del que se inserta hilo de cobre, generalmente en tres bobinados para las tres fases a las que la corriente trifásica está conectada. Cuando se le aplica una corriente, se produce un campo magnético rotativo. El campo se mueve en círculos e induce otro campo magnético en las barras del rotor. Este rotor se mueve con el campo magnético, pero con una ligera diferencia de velocidad; es decir, asíncronamente. Si el rotor gira más lentamente que el campo magnético rotativo, el motor eléctrico del coche funciona como un motor. En el caso opuesto se convierte en un generador y convierte la energía cinética en eléctrica. Los motores asíncronos no presentan pérdidas por arrastre inducidas eléctricamente en condiciones de desconexión, lo que les hace altamente eficientes. No solo son muy ligeros debido al rotor de aluminio, también tienen otras ventajas: requieren poco mantenimiento y son particularmente robustos. Además, en su producción no se utilizan elementos de tierras raras.

### Modo Potencia aumentada (boost)

Un motor asíncrono se puede sobrecargar durante un periodo corto. En el Audi e-tron este aumento está disponible durante un máximo de 8 segundos; en este tiempo, la potencia del motor delantero pasa de 170 CV (125 kW) a 184 CV (135 kW), mientras que el trasero pasa de 190 CV (140 kW) a 224 CV (165 kW). Esto constituye un aumento global de un 13 por ciento,



para alcanzar 408 CV (300 kW) en total. El par también aumenta considerablemente: algo más de un 18 por ciento, de 561 a 664 Nm.

### **Entradas de refrigeración activas**

Las entradas de refrigeración activas funcionan mediante dos lamas activadas eléctricamente integradas en un marco situado detrás de la parrilla Singleframe. A velocidades medias, permanecen cerradas el mayor tiempo posible para evitar la interrupción de la corriente de aire. En ciertas situaciones, como cuando los dispositivos auxiliares requieren mayor refrigeración, o cuando los frenos del Audi e-tron están sometidos a un trabajo intenso, se abren de forma independiente. Audi también utiliza estas entradas de refrigeración activas de forma similar en algunos modelos equipados con motor de combustión.

### **Carga con corriente continua**

El cargador de corriente alterna (AC) en el coche no interviene cuando se recarga con corriente continua (DC). Mediante el sistema combinado de carga CCS, la electricidad fluye directamente hacia la batería desde el cargador de corriente continua en el punto de recarga. Esto hace posible una potencia alta, aunque también se genera calor debido a las resistencias internas de la batería. Audi refrigera la batería de alta tensión durante el proceso para alcanzar una potencia de hasta 150 kW en las estaciones de recarga rápida con corriente continua, como las de la red Ionity. Con baterías de iones de litio, la velocidad de recarga se reduce drásticamente por encima de un nivel de carga cercano al 80 por ciento. La recarga rápida con corriente continua también se conoce como HPC (high-power charging), recarga de alta potencia.

### **Corriente continua**

En la corriente continua (DC), la electricidad siempre fluye del polo positivo al negativo sin ningún cambio de polaridad. Los aparatos recargables, como smartphones, utilizan corriente continua procedente de la batería. Los dispositivos electrónicos como televisores, que pueden estar equipados con transformadores internos de corriente, también funcionan con corriente continua. La corriente continua también permite la transmisión con pocas pérdidas de potencias muy altas en distancias grandes. La batería de iones de litio en el Audi e-tron funciona con corriente continua, tanto en carga como en descarga.

### **Tracción total eléctrica**

La tracción total eléctrica combina la eficiencia de la tracción en un solo eje con la dinámica de marcha y la motricidad de un modelo de tracción total. Asegura la distribución ideal de par entre los ejes de manera continua y completamente variable. El sistema solamente necesita unos 30 milisegundos desde que detecta las condiciones de marcha, hasta la aplicación del par de los motores eléctricos; es mucho más rápido que la tecnología quattro convencional. La razón es que, con la tracción total eléctrica, no es necesario un embrague mecánico, sino que simplemente se distribuye la electricidad, y eso solo requiere una fracción de segundo. De esta manera, incluso con cambios súbitos en el coeficiente de rozamiento y situaciones extremas de marcha, queda completamente garantizada la respuesta del sistema quattro.



En la mayoría de los casos, el Audi e-tron tiende a usar el motor eléctrico trasero para lograr un gran rendimiento. Por razones de eficiencia, el par generalmente se distribuye con prioridad al eje trasero. Si el conductor solicita más potencia de la que puede facilitar el motor eléctrico, el sistema de tracción total redistribuye el par hacia el eje delantero según se necesite. Esto también ocurre de forma predictiva, incluso antes de que se produzca un deslizamiento sobre condiciones de poca adherencia o en curvas a gran velocidad, o bien si el coche subvira o sobrevira. Junto con el control selectivo de par en las ruedas, la tracción total proporciona la mejor motricidad en todas las condiciones climatológicas y sobre cualquier superficie.

### **Sistema de control electrohidráulico de los frenos integrado**

Con el sistema integrado de control electrohidráulico de los frenos, Audi presenta una primicia mundial en un modelo de producción en serie con propulsión eléctrica. Los frenos tienen un mando hidráulico, la asistencia actúa eléctricamente y la activación es electrónica. La unidad de control detecta con cuánta fuerza se está pisando el pedal el conductor y, en milisegundos, calcula la fuerza de frenado necesaria. Si el par que aplica el sistema de recuperación de energía (la función de generador de los motores eléctricos) no es suficiente, se genera adicionalmente la presión hidráulica para el sistema de frenos convencional. Mediante el movimiento de un rotor eléctrico, el desplazamiento de un pistón empuja el líquido de frenos por los conductos. La transición desde la función de generador de los motores eléctricos hasta el frenado por pura fricción es suave e inapreciable para el conductor. Un segundo pistón genera el tacto de pedal que es familiar para el pie del conductor, mediante un elemento resistente a la presión. Gracias a este simulador de pedal de freno, al conductor no le afecta lo que está pasando con el sistema hidráulico. Cuando entra en funcionamiento el ABS, la sucesiva generación y reducción de presión no se aprecia en el pedal en forma de fuertes y molestas pulsaciones.

El sistema de control electrohidráulico de los frenos se activa cuando el conductor presiona el pedal con tanta fuerza que la desaceleración supera los 0,3 g; de lo contrario, el Audi e-tron se desacelera a través de la recuperación a través de los dos motores eléctricos. El sistema aumenta la presión de los frenos de las ruedas con precisión y aproximadamente dos veces más rápido que un sistema convencional. En una situación de emergencia, apenas pasan 150 milisegundos desde que aplican los frenos hasta que se consigue la máxima presión entre las pastillas y los discos. Esto es apenas más que un parpadeo y hace posible distancias de frenado increíblemente cortas.

Incluso a una velocidad muy lenta, como durante las maniobras, el Audi e-tron decelera a través de los frenos de las ruedas porque, en este caso, es más eficiente que el frenado eléctrico. De lo contrario, el motor eléctrico tendría que utilizar una valiosa cantidad de energía de la batería para desacelerar de forma activa a bajas velocidades de rotación.

La tecnología "brake by wire" del sistema de control electrohidráulico de los frenos permite establecer una mayor distancia entre las pastillas y los discos, lo que minimiza la posible fricción y generación de calor, contribuyendo activamente a la gran autonomía del vehículo.



### **Planificador de rutas e-tron**

El planificador de rutas e-tron complementa al sistema de navegación. El cliente puede utilizarlo tanto en el sistema MMI a bordo del vehículo, como en la aplicación para smartphones myAudi. En ambos casos, muestra la ruta óptima con los puntos de carga requeridos. Además del estado del tráfico, el cálculo también considera el nivel de carga de la batería. El tiempo de llegada estimado incluye también el tiempo necesario para cualquier recarga que fuera necesaria. El planificador de rutas e-tron incluye las estaciones de carga DC, junto con la mayoría de los puntos de recarga AC en toda Europa. La planificación de la ruta también ofrece información relacionada con las estaciones de carga, como su potencia de salida y –si están configurados para ello– si están ocupados o fuera de servicio.

Durante el viaje, las pantallas del vehículo muestran información detallada sobre la autonomía restante. La planificación de la carga se actualiza de forma permanente. Por ejemplo, si las condiciones varían y no se puede llegar a una estación de carga rápida CC planificada, se realiza una sugerencia alternativa. Mientras el vehículo se está cargando, se muestra el estado de la carga y el tiempo restante tanto en la pantalla del vehículo como en la aplicación myAudi. Los clientes también pueden optar por recibir notificaciones automáticas tan pronto como puedan continuar su viaje.

### **Bomba de calor**

Una bomba de calor puede calentar o enfriar de forma muy eficiente absorbiendo calor del ambiente. En el Audi e-tron, utiliza el calor residual de los componentes eléctricos para conducir hasta 3 kW de energía térmica. La bomba de calor no es un componente separado físicamente, sino la conexión regulada del circuito de refrigeración y del circuito de refrigeración de baja temperatura.

### **Rendimiento máximo**

La cifra de rendimiento máximo indica la potencia máxima que pueden suministrar los motores eléctricos durante un tiempo de hasta 60 segundos, varias veces consecutivas y sin pérdidas de salida. El rendimiento máximo del motor eléctrico delantero es de 125 kW (170 CV), con un par máximo de 247 Nm. Los valores para el motor trasero son 140 kW (190) y 313 Nm.

### **Electrónica de potencia**

La batería de alta tensión genera corriente continua y los motores eléctricos trabajan con corriente alterna trifásica; por eso, cada motor eléctrico está conectado a un módulo de electrónica de potencia que convierte la electricidad. Con un volumen de 5,5 l y un peso de 8 kg, el módulo de electrónica de potencia del Audi e-tron es muy compacto. Incluye un micro controlador para gestionar ambos motores eléctricos, y está integrado dentro de la gestión térmica para las unidades eléctricas. Es extremadamente dinámico: registra los datos de los sensores 10.000 veces por segundo y genera los valores de corriente para los motores eléctricos.





### **Asistente predictivo de eficiencia**

El asistente predictivo de eficiencia ayuda al conductor a conducir de forma preventiva para ahorrar combustible. Funciona en estrecha colaboración con el control de cruceo adaptativo o con el asistente de velocidad adaptativo. Para ello, accede a los datos de las rutas predictivas utilizando los datos del sistema de navegación y la información de los sistemas Car-to-X. Para detectar señales de tráfico y otros vehículos, se basa en las imágenes de la cámara frontal y en los datos de los sensores de radar delanteros y traseros.

El conductor recibe la información correspondiente en el Audi virtual cockpit y en el head-up display tan pronto como sea recomendable levantar el pie del acelerador. Los símbolos sobre límites de velocidad, curvas, rotondas, ciudades o pendientes, que indican al conductor que disminuya la velocidad, se muestran en sobre la base de los datos de la ruta. El Audi e-tron recupera energía de forma automática, dependiendo de la situación.

Si el asistente de velocidad está conectado o el ACC está activado, el asistente de eficiencia regula la velocidad de forma activa: acelera y decelera de manera predictiva para adaptar la velocidad a la carretera y a la situación del tráfico, al tiempo que tiene en cuenta los vehículos que circulan de frente. El sistema mantiene siempre un estilo de conducción acorde con el programa seleccionado, desde eficiente hasta deportivo, y utiliza la posibilidad de recuperación. El conductor puede desconectar el sistema acelerando o frenando en cualquier momento.

### **Recuperación**

La recuperación hace referencia al aprovechamiento de la energía cinética durante la deceleración. El motor eléctrico del vehículo se convierte en generador y el rotor se mueve más rápido que el campo de rotación del estator. Se debe distinguir entre recuperación por inercia, que se produce cuando el conductor levanta el pie del acelerador, y recuperación por frenado cuando se activa el pedal del freno. La recuperación en modo de marcha por inercia puede producirse de forma automática a través del asistente de eficiencia predictivo, que regula la deceleración según sea necesario y de forma predictiva, por ejemplo, teniendo en cuenta la ruta o los vehículos que circulan de frente. Alternativamente, el conductor puede regular el grado de deceleración de forma manual, utilizando las levas en el volante. Durante las fases de avance por inercia y frenado, el motor funcionando como generador convierte la energía cinética en energía eléctrica, y alimenta la batería. En términos generales, el Audi e-tron alcanza hasta el 30 por ciento de su autonomía a través del sistema de recuperación de energía.

### **Control de tracción en función de la velocidad**

El Audi e-tron incorpora un innovador control de tracción, que incrementa sustancialmente la motricidad y la estabilidad. El Control Electrónico de Estabilidad (Electronic Stabilization Control ESC) y la electrónica de potencia están enlazados de una nueva forma basada en la velocidad de giro del motor. Al cambiar los módulos funcionales a la electrónica de potencia, se puede controlar el deslizamiento de las ruedas en intervalos de milisegundos, 50 veces más rápido que antes. Esto permite que pueda ajustarse el deslizamiento a las condiciones de marcha de forma mucho más precisa, lo cual se hace evidente para el conductor, especialmente en combinación con



los cuatro modos funcionales del ESC: ON, OFF, Sport y Offroad. Junto con el bloqueo electrónico del diferencial del ESC y el control de las ruedas, el nuevo control de tracción proporciona una transferencia óptima de la potencia. Como resultado se alcanza el alto nivel de tracción y estabilidad en todas las condiciones, sello distintivo de los modelos de Audi.

### **Potencia trifásica**

La potencia trifásica es una corriente alterna de tres fases con un desfase de 120 grados. Esto permite un flujo continuo de potencia y el desarrollo de fuertes campos magnéticos rotativos. Compañías eléctricas en todo el mundo operan sus redes con potencia trifásica porque es más fácil de transformar. Normalmente, los aparatos domésticos de mayor consumo, como hornos eléctricos, están conectados a la red con enchufes trifásicos y una tensión de 400 voltios. La corriente es usualmente de 16 o 32 A, que se corresponde a una potencia de 11 o 22 kW, respectivamente.

### **Espejos retrovisores virtuales Virtual Exterior Mirrors**

Los espejos retrovisores virtuales Audi Virtual Exterior Mirrors debutan en el Audi e-tron. En su extremo con forma hexagonal, su estilizado soporte incorpora una pequeña cámara con una resolución de 1.280 x 1.080 píxeles. El brillo de la imagen se ajusta de forma automática según las condiciones ambientales, como por ejemplo cuando se atraviesa un túnel. Una función térmica protege la cámara del empañamiento o de la posible formación de hielo. Cada soporte también incorpora un indicador LED y, opcionalmente, una cámara TopView. EN comparación con los espejos retrovisores de serie, los retrovisores virtuales reducen la anchura del Audi e-tron en 15 cm. Al igual que los espejos convencionales, también se pueden plegar manualmente.

En el habitáculo, las imágenes procesadas por las cámaras se muestran en pantallas OLED de alto contraste (OLED= diodos orgánicos emisores de luz). Estas pantallas tienen una diagonal de 17,8 cm (7 pulgadas), una resolución de 1.280 x 800 píxeles, ajuste automático de brillo y sensor de proximidad. Si el conductor acerca su dedo a la superficie, e activan los símbolos con los que es posible reposicionar la imagen. Una función de conmutación también permite al conductor ajustar el espejo virtual del lado del pasajero.

Gracias a un innovador sistema de procesamiento, las pantallas muestran una imagen significativamente mejor que la de un espejo retrovisor convencional en muchas situaciones, como por ejemplo, cuando incide directamente la luz del sol. Loas retrovisores virtuales se ajustan automáticamente a tres tipos de situaciones de conducción: desplazamientos en autopista, giros y maniobras de aparcamiento. El modo autopista se activa cuando el conductor viaja a velocidades superiores a los 90 km/h y el sistema de navegación detecta que se circula por una vía de este tipo. Entonces, el campo de visión se reduce para que el conductor pueda estimar mejor las velocidades cuando circula rápido, y el resto de vehículos aparecen más grandes en el display. Si el conductor anuncia su intención de girar mediante los intermitentes, entonces la imagen se proyecta con más detalle en el lado relevante, lo que reduce el ángulo muerto. Si el conductor selecciona la marcha atrás, la vista de los bordillos mejora la visibilidad a la hora de maniobrar o de aparcar. El cambio de visión se expande hacia abajo, de forma similar a la del modo automático de aparcamiento con



un sistema de espejos retrovisores convencionales. La pantalla visualiza la señal de giro como un contorno verde en su marco exterior, y también muestra notificaciones del asistente de cambio de carril y de la advertencia de salida exit warning.

### **Audi Wireless Charging (AWC)**

Las baterías de algunos modelos Audi e-tron se podrán cargar por inducción a través del sistema de carga inalámbrica Audi Wireless Charging (AWC, por sus siglas en inglés). Esta nueva y cómoda tecnología de carga requiere el uso de una placa en el suelo que induce una corriente alterna en la bobina secundaria montada en el coche, debajo del eje delantero. Una vez que el conductor ha posicionado el vehículo sobre la placa del suelo, con una asistencia visual en el MMI proporcionada por el sistema de aparcamiento, la batería de carga de la estación se extiende automáticamente hacia arriba y comienza el proceso de recarga a 3,6 kW. El campo magnético induce un voltaje alterno en la bobina secundaria montada debajo de la carrocería del vehículo, a través del espacio de aire que hay entre ambos elementos. La electrónica integrada convierte la corriente alterna en corriente directa y alimenta al sistema eléctrico de alto voltaje. La eficiencia de la energía transferida desde la estación eléctrica a la batería es superior al 90 por ciento. Tan pronto como la batería está cargada por completo, el proceso se para automáticamente y la bobina de la estación de carga retrocede de inmediato. El conductor puede también interrumpir el proceso en cualquier momento.

La tecnología AWC es ideal para el garaje de casa o la plaza de aparcamiento de la oficina. Su funcionamiento no se ve afectado por la lluvia o por una fina capa de nieve. La tecnología es adecuada para ser usada en el exterior y está protegida contra el robo por unos tornillos que fijan la placa al suelo. No hay riesgo para las personas o los animales, porque el campo magnético sólo se genera cuando el coche está situado sobre la plancha y el proceso de carga está en marcha. El concepto de seguridad se completa con la detección de objetos metálicos y la protección contra pinchazos mecánicos.

-Fin-

**Información y fotos en las websites de prensa de Audi <http://prensa.audi.es> o en <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 16 plantas distribuidas en doce 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 2018, el Grupo Audi entregó a sus clientes cerca de 1,812 millones de automóviles de la marca Audi, así como 5.750 deportivos de la marca Lamborghini y 53.004 motocicletas de la marca Ducati. En el ejercicio 2018, con un volumen de ventas de 59.200 millones de euros, el Grupo Audi alcanzó un resultado operativo de 4.400 millones de euros, antes de partidas especiales. La compañía emplea en la actualidad, a nivel mundial, a 90.000 trabajadores aproximadamente, de los cuales más de 60.000, en Alemania. Audi se centra en nuevos productos y tecnologías sostenibles para el futuro de la movilidad.