



PORSCHE



## Información para la Prensa

Porsche Cayenne

## Contenido

<b>El nuevo Porsche Cayenne</b>	Más eficiente, ligero y dinámico y también con propulsor híbrido	<b>1</b>
<b>Sistemas de propulsión y motores</b>	Estreno mundial del Porsche Cayenne con sistema Parallel Full Hybrid	<b>3</b>
<b>Caja de cambios y tracción total</b>	Primera caja Tiptronic S de ocho velocidades	<b>19</b>
<b>Chasis y frenos</b>	Deportivo, confortable y seguro	<b>29</b>
<b>Diseño y carrocería</b>	Una nueva forma de elegancia	<b>35</b>
<b>Interior y equipamiento</b>	De gran calidad y funcional	<b>43</b>

El nuevo Porsche Cayenne: una reducción en el consumo de hasta un 23 por ciento

## **Más eficiente, ligero y dinámico y también con propulsor híbrido**

Más dinámico y eficiente, más espacioso y ligero, con una tecnología del futuro y deportivamente elegante: el nuevo Cayenne es más Porsche que nunca. Encabezados por el Cayenne S Hybrid, el primer Porsche de serie con propulsor híbrido, los modelos de la nueva generación marcan el camino a la eficiencia. En comparación con los modelos antecesores se ha reducido el consumo hasta un 23 por ciento. El nuevo Cayenne, al igual que todos los Porsche, también se ha desarrollado siguiendo el principio "Porsche Intelligent Performance": Mejores prestaciones con menos consumo, más eficiencia y menos emisiones de CO<sub>2</sub>. El Cayenne arranca en toda Europa el 8 de mayo en cinco versiones y ofrece el modelo apropiado para cada cliente:

Cayenne	Motor V6 de 3,6 litros con 300 CV (220 kW); caja manual de seis velocidades, en opción Tiptronic S de ocho velocidades; Porsche Traction Management (PTM) con tracción total activa; aceleración 0 – 100 km/h en 7,5 segundos, con Tiptronic S en 7,8 segundos; velocidad máxima 230 km/h; Consumo 11,2 l/100 km, con Tiptronic S 9,9 l/100 km; CO <sub>2</sub> 263 g/km, con Tiptronic S 236 g/km.
Cayenne Diesel	Motor V6 de tres litros con 240 CV (176 kW); Tiptronic S de ocho velocidades; PTM con tracción total permanente; aceleración 0 – 100 km/h en 7,8 segundos; velocidad máxima 218 km/h; consumo 7,4 l/100 km; CO <sub>2</sub> 195 g/km.
Cayenne S	Motor V8 de 4,8 litros con 400 CV (294 kW); Tiptronic S de ocho velocidades; PTM con tracción total activa; aceleración 0 – 100 km/h en 5,9 segundos; velocidad máxima 258 km/h; consumo 10,5 l/100 km; CO <sub>2</sub> 245 g/km.

- Cayenne S Hybrid    Parallel Full Hybrid, motor de compresión V6 de tres litros y motor eléctrico sincrónico con una potencia total del sistema de 380 CV (279 kW); Tiptronic S de ocho velocidades; PTM con tracción total permanente; aceleración 0 – 100 km/h en 6,5 segundos; velocidad máxima 242 km/h; consumo 8,2 l/100 km, CO<sub>2</sub> 193 g/km.
- Cayenne Turbo        Motor biturbo V8 de 4,8 litros con 500 CV (368 kW); Tiptronic S de ocho velocidades; PTM con tracción total activa; aceleración 0 – 100 km/h en 4,7 segundos; velocidad máxima 278 km/h; consumo 11,5 l/100 km; CO<sub>2</sub> 270 g/km.

Tres de los cinco modelos quedan por debajo de la línea de los diez litros de combustible a los 100 kilómetros en el NCCE. Dos modelos, el Cayenne Diesel con 195 g/km y el Cayenne S Hybrid con 193 g/km, quedan incluso por debajo de la línea de emisiones de 200 gramos de CO<sub>2</sub> por kilómetro.

Estas importantes reducciones en el consumo en toda la gama Cayenne se han alcanzado, entre otros, utilizando el nuevo cambio automático de ocho velocidades Tiptronic S con función automática de arranque y parada y un gran desarrollo de las relaciones de transmisión, mediante una gestión térmica de los circuitos de refrigeración del motor y del cambio, una recuperación de la red de a bordo y un corte variable en deceleración, así como una reducción del peso y una inteligente construcción ligera. Gracias a la mezcla de materiales con optimización del peso y las modificaciones en el diseño en el vehículo completo, como la nueva tracción total activa y ligera, se ha podido reducir el peso, por ejemplo, en el Cayenne Turbo unos 185 kilos, sin renunciar a una mejorada sustancia del producto y una mayor seguridad. Esto no sólo beneficia el consumo y las emisiones de CO<sub>2</sub>, sino que también afecta positivamente a las prestaciones, la agilidad y la maniobrabilidad.

El nuevo Cayenne ofrece también una conducción más divertida en la carretera y fuera de ella con más funcionalidades, confort y elegancia. Su diseño deportivo y elegante, completamente nuevo, integra ópticamente aún más la generación del Cayenne del 2010 en la familia Porsche. Su personalidad de vehículo deportivo resalta con mayora fuerza desde todas las perspectivas y se reconocen con mayor claridad las formas y el diseño típicos de Porsche.

Sistemas de propulsión y motores

## **Estreno mundial del Porsche Cayenne con sistema Parallel Full Hybrid**

Con el Cayenne S Hybrid, Porsche lanza al mercado por primera vez un vehículo en serie con propulsor híbrido. Con el desarrollo de este sistema, los ingenieros de Porsche siguen las huellas de Ferdinand Porsche, que desarrolló ya en el año 1900 el Lohner-Porsche "Semper Vivus" y que es considerado el primer automóvil totalmente híbrido del mundo.

El motor principal del Cayenne S Hybrid es un motor de compresión V6 de tres litros con inyección directa de gasolina y 333 CV, acoplado a un motor eléctrico de 34 kW (47 CV) y cuyo par máximo de hasta 300 Nm está disponible con un régimen inferior a 1.150 r.p.m. El motor eléctrico puede accionar el Cayenne sólo o respaldar al motor de combustión. También se utiliza como alternador y motor de arranque. Junto con el desacoplador forman el módulo híbrido que se encuentra entre el motor de combustión y la nueva caja automática de ocho velocidades. Forma parte del sistema híbrido también una batería de níquel e hidruro de metal (NiMH) de 288 voltios que se aloja debajo del piso del maletero, en la que se acumula la energía eléctrica recuperada al frenar y circular.

El Cayenne S Hybrid ofrece con un motor de seis cilindros la potencia de un motor de ocho cilindros con un consumo mucho más reducido. Con una potencia total de 380 CV el nuevo Cayenne S Hybrid consume en el NCCE tan sólo 8,2 l/100 km y sus emisiones de CO<sub>2</sub> sólo son 193 g/km. Con estos valores el nuevo Cayenne S Hybrid no sólo es el modelo Cayenne con menos emisiones de CO<sub>2</sub>, sino que es el que menos emite de toda la gama Porsche.

### **Estados específicos del sistema híbrido**

El Cayenne S Hybrid ofrece, entre otros, los siguientes estados específicos del sistema híbrido:

- **Conducción puramente eléctrica:** El motor eléctrico acciona el vehículo sólo, sin el respaldo del motor de combustión. En un modo de conducción moderado se puede circular así, por ejemplo en zonas residenciales, pequeños trayectos sin producir emisiones ni ruidos a una velocidad de hasta 60 km/h.

## 4 Porsche Cayenne • Sistemas de propulsión y motores

---

- **Función Boost:** La propulsión se realiza conjuntamente con el motor de combustión y el motor eléctrico. Las potencias propulsoras de ambos grupos se suman para una aceleración máxima, por ejemplo en adelantamientos.
- **Modificación de los puntos de carga:** El motor de combustión acciona el vehículo solo y, al mismo tiempo, carga la batería de tracción a través del motor eléctrico que funciona como alternador. La potencia del alternador tomada supone una carga adicional para el motor de combustión, por lo que éste trabaja en un punto de carga, energéticamente más adecuado, con una mayor eficiencia.
- **Recuperación:** Al frenar, la energía cinética del vehículo se transforma en energía eléctrica y se almacena en la batería.
- **Desplazamiento por inercia:** Al retirar el pie del acelerador a una velocidad de hasta 156 km/h, se apaga y desacopla el motor de combustión para evitar el par de retención.
- **Función automática de arranque y parada:** Estando el vehículo parado, por ejemplo en un semáforo o en una retención, se apaga automáticamente el motor de combustión.

### **Sistema Parallel Full Hybrid compacto y ligero**

Porsche utiliza, en lugar del concepto híbrido con división de potencia, el sistema Parallel Full Hybrid. Un sistema que tiene varias ventajas. A diferencia de otros conceptos de tecnología híbrida que aprovechan sus ventajas esencialmente en la circulación urbana, el sistema desarrollado por Porsche permite además rodar por inercia con una velocidad de hasta 156 km/h sin utilizar el motor de combustión. El sistema Parallel Full Hybrid ofrece aceleraciones típicas Porsche y una recuperación sin el efecto de resorte de los sistemas híbridos con distribución de potencia. El concepto se adapta perfectamente a la filosofía de Porsche: ofrecer unas prestaciones extraordinarias con la máxima eficiencia.

Otra ventaja es el poco espacio que ocupa, ya que con una longitud de 147,5 milímetros el módulo híbrido completo es extremadamente compacto. Está integrado entre el motor de combustión y la caja de cambios y está formado, esencialmente, por el motor sincrónico anular y un desacoplador en el lado de unión con el motor de combustión. El flujo de la fuerza y las características equivalen a las de un propulsor convencional.

### **Control inteligente mediante un gestor del sistema híbrido:**

El sistema Parallel Full Hybrid plantea complejas exigencias a los componentes y la regulación. La interacción de los componentes principales motor de combustión, motor eléctrico, desacoplador y batería es extremadamente compleja y la coordina el gestor del sistema híbrido, en el que se concentran los conocimientos decisivos del sistema híbrido de Porsche. Recibe toda la información sobre la conducción y la energía y gestiona la máquina eléctrica y el motor de combustión teniendo en cuenta el consumo en cada situación de la marcha. También vigila que la batería no se descargue en exceso y que no se cargue y descargue demasiadas veces.

Un elemento clave del sistema Parallel Full Hybrid es el desacoplador entre el motor de combustión y el motor eléctrico, para los que se han desarrollado guarniciones de fricción especialmente estables. Funcionan con tanta precisión que el conductor y los ocupantes no perciben ni el embragado, ni el desembragado. Sin embargo, en cualquier momento y prácticamente sin demora se dispone de toda la capacidad de aceleración de ambos motores. Esto significa que con el motor de combustión apagado, éste se pone marcha nada más pisar el acelerador alcanzando el régimen y acoplando sin que el conductor se percate de nada.

El Porsche Cayenne S Hybrid lo consigue en tan sólo 300 milisegundos. En este tiempo se ejecutan varios procesos de forma simultánea: Al activarse el motor de combustión se abre el embrague de anulación del convertidor de par en el cambio automático y el par del motor eléctrico se aumenta brevemente para poner en marcha el motor de seis cilindros. Al mismo

## 6 Porsche Cayenne • Sistemas de propulsión y motores

---

tiempo el embrague entre el motor eléctrico y de combustión cierra con un desarrollo definido de la presión en 70 milisegundos. Aparte de la ingeniosa coordinación del motor de combustión y el motor eléctrico interviene también el innovador actuador de husillo del control del embrague. Controla, con una precisión nunca lograda hasta ahora, la presión hidráulica que acciona el embrague. Durante la activación, el gestor del sistema híbrido valora la situación de la conducción y el deseo de aceleración y selecciona un arranque adecuado, pudiendo ser un “arranque confortable” del motor de combustión o, si se desea más potencia, el “arranque Power”.

### **Ahorro adicional mediante el eficiente desplazamiento por inercia hasta los 156 km/h**

Gracias al desacoplador, la propulsión híbrida total de Porsche permite también el aprovechamiento de otros potenciales a velocidades elevadas mediante el desplazamiento por inercia. Cuando no se precisa la potencia de empuje, se desconecta automáticamente el motor de combustión con velocidades hasta 156 km/h al retirar el pie del acelerador y el desacoplador lo desacopla del tren propulsor. Con ello se elimina el par de inercia del motor con fuerte efecto de retención al desplazarse por inercia, reduciendo así las resistencias a la marcha y, con ello, también el consumo. La máquina eléctrica funciona, durante el desplazamiento por inercia, como alternador y genera energía eléctrica. Si el conductor acelera en el modo de desplazamiento por inercia, por ejemplo para adelantar, el motor de combustión se vuelve a poner en marcha confortablemente y en fracciones de segundo, ajustándose al régimen correspondiente a la velocidad actual. Con ello es posible una aceleración espontánea como en los Cayenne con motores convencionales, incluso a esas velocidades.

El conductor podrá disponer de la potencia máxima del Cayenne S Hybrid con la llamada función “Boost”, en la que los pares de tracción del motor de combustión y eléctrico confluyen para aunarse. Esta es una gran ventaja del concepto Parallel Full Hybrid. Mientras que el motor de combustión desarrolla su par máximo de 440 Nm entre 3.000 y 5.250 r.p.m., el motor eléctrico puede aprovechar su par máximo de hasta 300 Nm desde la misma parada hasta el avance. La potencia máxima de ambos propulsores de 380 CV está disponible a 5.500 r.p.m., mientras que el par combinado disponible a partir de tan sólo 1.000 r.p.m. de 580 Nm garantiza un poderoso inicio del desplazamiento.

Como el par máximo de los propulsores está en gamas de regímenes diferentes, no se pueden sumar los valores máximos. Con regímenes elevados el par del motor eléctrico desciende debido al propio sistema. El motor de combustión se encarga de un desarrollo constante y eficiente de la potencia a regímenes elevados, con el respaldo del motor eléctrico. Ambos propulsores se complementan perfectamente y el conductor puede aprovechar una entrega de potencia en toda la gama de regímenes. El Cayenne S Hybrid se beneficia de la inteligente interacción de los dos motores con un comportamiento muy deportivo al iniciar la marcha y una elevada dinámica de conducción incluso con velocidades elevadas, por ejemplo al adelantar. La función eléctrica Boost está disponible de forma inmediata a través de la función kickdown. Con la tecla Sport activada el rango Boost se adelanta y los dos propulsores trabajan conjuntamente con la máxima potencia a partir de una posición del acelerador del 80 por ciento.

### **Tecla E-Power para ampliar el margen de la conducción eléctrica**

Activando la tecla E-Power de la consola central se puede ampliar el margen de la conducción puramente eléctrica. La activación se indica por medio de un LED en la tecla y con el texto "E-Power" de color azul en el cuadro de instrumentos. La disponibilidad depende de parámetros como el nivel de carga y la temperatura de la batería. En el modo E-Power se cambia la curva característica del acelerador, de forma que los deseos de aceleración se aplican de forma mucho más moderada y evitando la puesta en marcha automática anticipada del motor de combustión cuando se requiere más potencia.

### **Ahorro de combustible por generación de corriente**

Otra función esencial del gestor del sistema híbrido es la llamada modificación de los puntos de carga. Cada propulsor tiene una determinada gama de carga en la que funciona de forma más ahorrativa. Si el motor de seis cilindros funciona con carga parcial por debajo de esta gama, el gestor del sistema híbrido aumenta automáticamente la aceleración y aprovecha el par adicional para generar corriente. El rendimiento del alternador y la apertura de la válvula de mariposa se regula de forma que el motor de combustión funciona en una gama con una mayor eficiencia, aprovechando así de forma óptima el combustible consumido

## 8 Porsche Cayenne • Sistemas de propulsión y motores

---

y almacenando una parte en forma de energía eléctrica en la batería. El conductor no nota nada de esto, ya que no varían ni el régimen del motor ni la velocidad. El Cayenne se comporta como si circulara con el control de velocidad activado, con velocidad constante por un tramo llano e iniciara una subida.

El gestor del sistema híbrido también se encarga de que al pisar el freno, fluya la máxima energía posible a la batería en el modo alternador de la máquina eléctrica. Para ello, el sistema de gestión ajusta la intensidad de la corriente en función del recorrido del pedal de freno, reteniendo eléctricamente el vehículo parcialmente y en determinadas condiciones incluso por completo. Sólo a velocidades elevadas y en retenciones se activa adicionalmente el sistema de frenos convencional.

### **Batería de tracción de alta potencia**

Porsche apuesta en el Cayenne S Hybrid por la batería de níquel e hidruro de metal como batería de tracción, ya acreditada en su utilización en automóviles. No precisa mantenimiento y es estanca. Su tamaño permite alojarla debajo del piso del maletero completamente plano. Con ello, se conserva por completo el aprovechamiento de la zona de carga. La batería entrega una potencia máxima de 38 kW y es capaz de almacenar hasta 1,7 kilovatios/hora de energía. Esta capacidad efectiva de la batería se puede consultar en el cuadro de instrumentos y en la pantalla del sistema opcional Porsche Communication Management (PCM), donde se indica con un porcentaje.

La batería se carga durante la conducción por medio de la frenada recuperativa y por la modificación optimizada para el consumo de los puntos de carga del motor de combustión. La capacidad de recuperación de la batería es, a los 100 kilómetros, la energía equivalente hasta a un litro de combustible. La energía acumulada se puede utilizar para circular sin utilizar el motor de combustión, utilizando sólo el motor eléctrico o para respaldar al motor de combustión durante su funcionamiento.

La batería pesa con la caja unos 80 kilos y está formada por 240 celdas, que se encargan de generar la tensión necesaria de 288 voltios. Su margen de trabajo comprende desde los 30 grados negativos hasta los 40 grados positivos. Tiene una excelente capacidad de arranque en frío y cubre la mayor parte de la gama de temperaturas a las que suele estar

expuesto un vehículo. Al cargarse y descargarse, la batería genera calor por su resistencia interna que se tiene que disipar para proteger las celdas. Por eso, se utiliza para la refrigeración de la batería aire climatizado del habitáculo, que se aspira a través de unos conductos dispuestos debajo de los asientos traseros.

El Cayenne S Hybrid dispone también de una batería convencional de 12 voltios alojada debajo del asiento del conductor, que suministra energía a la red de a bordo. La batería de 12 voltios se puede cargar utilizando un cargador convencional. El servicio postventa de Porsche también puede cargar la batería de tracción a través de una conexión de alto voltaje con un dispositivo cargador apropiado. En el modo de aparcamiento el gestor de la batería controla periódicamente el nivel de carga y las diferentes tensiones de las celdas. Para optimizar el nivel de carga de toda la batería y mantener las tensiones de las celdas en el margen de tolerancia, se puede realizar una compensación automática de la carga entre las celdas o una descarga selectiva de celdas. Al aparcar se abre el circuito de alto voltaje completo por un conmutador de alta tensión, evitando así la descarga durante las fases en parado del vehículo y protegiendo la batería de tracción contra la autodescarga. En el arranque con llave el conmutador de protección, accionado a través de la red de a bordo de 12 voltios, cierra para arrancar el motor de combustión, a través de la máquina eléctrica, y cerrar de nuevo el circuito de alto voltaje.

### **Potentes y ahorrativos: los motores**

En los nuevos modelos Cayenne se utiliza una generación más evolucionada de los motores conocidos de los modelos antecesores: para el Cayenne el motor atmosférico V6 de 3,6 litros con potencia aumentada a 300 CV, para el Cayenne Diesel el motor turbodiesel V6 de tres litros y para el Cayenne S y el Cayenne Turbo el motor V8 de 4,8 litros. Todos han sido revisados y modernizados en puntos esenciales, lo que se traduce, en algunos modelos, en unas prestaciones ligeramente mejoradas y, en todos los modelos, en un consumo considerablemente más reducido.

Por primera vez se utiliza en los nuevos modelos Cayenne una gestión térmica controlada por curvas características, que gestiona los procesos térmicos que se desarrollan en el vehículo. El sistema de refrigeración, como parte de la gestión térmica, dispone de dos circuitos que se configuran en función de la temperatura del líquido refrigerante. Esto se realiza a

través de un termostato que suprime automáticamente el flujo de líquido refrigerante en función de las necesidades. La máquina se calienta antes y se reducen la fricción, el consumo de combustible y las emisiones en la fase de calentamiento. Dependiendo del aumento de la temperatura del motor, se activa el caudal de líquido refrigerante a través del motor (circuito pequeño). A continuación tiene lugar, dependiendo del punto operativo del motor, la activación del radiador del líquido refrigerante (circuito grande). Gracias a este sistema de gestión térmica se ha podido alcanzar una reducción en el consumo de combustible de hasta el 1,5 por ciento, reduciendo la fase de calentamiento después de un arranque en frío.

Todos los modelos Cayenne nuevos con Tiptronic S disponen también de un sistema de gestión térmica para el cambio. Aquí el objetivo también es alcanzar lo antes posible la temperatura óptima para el servicio para minimizar las pérdidas por fricción. Para ello, el intercambiador de calor del circuito frigorífico de la nueva caja Tiptronic S está conectado al circuito frigorífico del motor. Así, en caso necesario, se puede aprovechar el calor del líquido refrigerante del motor que se calienta antes para que el cambio alcance la temperatura de servicio.

Otro instrumento utilizado para la reducción del consumo es la nueva función de la recuperación de la red de a bordo. En todos los modelos Cayenne nuevos se aprovecha la energía que genera el alternador para cargar la batería de arranque durante las fases de retención del vehículo. Una parte de la energía cinética se almacena así en la batería de arranque. En las conducciones constantes y en las fases de aceleración, el alternador genera la menor energía posible y la red de a bordo se alimenta principalmente por medio de la batería de arranque que se ha ido cargando en las frenadas. Esto es un alivio para el motor de combustión y se traduce en un ahorro de consumo. En el NCCE la recuperación de la red de a bordo proporciona un beneficio en el consumo de 0,15 litros a los 100 kilómetros.

#### **Novedad: Función automática de arranque y parada y corte variable en deceleración**

Los nuevos modelos Cayenne con Tiptronic S de ocho velocidades, disponible en opción en el Cayenne y de serie en los demás, vienen equipados con la función automática de arranque y parada. Durante la parada del vehículo, la función apaga el motor de combustión cuando se cumplen unas determinadas condiciones, reduciendo así el consumo de combustible y las emisiones. Con ello se evita, por ejemplo, una marcha al ralentí innecesaria del motor al parar en un semáforo.

Si el vehículo se para por frenada y se mantiene pisado el pedal de freno, la función automática de arranque y parada apaga el motor. Al conductor se le avisa mediante el símbolo verde de esta función en el cuadro de instrumentos. La palanca selectora puede permanecer en la posición D o M. El motor continúa apagado incluso al cambiar a P y N. En cuanto el conductor deje de pisar el freno, se arranca el motor y podrá iniciar la marcha sin demora. El arranque sólo se impide, si está abierta la puerta del conductor o el capó del motor o no está abrochado el cinturón del conductor.

En determinadas condiciones no se apaga el motor al parar. Por ejemplo, siempre que esté activado el modo Sport, cuando el vehículo lleva un remolque o cuando se detecta una situación de aparcamiento o maniobras. En estos casos, se le avisa al conductor mediante un símbolo amarillo de esta función en el cuadro de instrumentos.

También es nuevo el corte variable en fases de deceleración, una evolución del corte en fases de deceleración tradicional. Esencialmente se trata de una interrupción del suministro de combustible en la fase de deceleración, cuando el conductor deja de acelerar, como al acercarse rodando a un semáforo o al circular por un tramo en descenso. Frente al convencional corte en fases de deceleración, que vuelve a inyectar a partir de un régimen fijo definido, el corte variable vuelve a inyectar, dependiendo de la situación, mucho más tarde, logrando un ahorro adicional de combustible.

### **Los seis cilindros: tres motores, tres conceptos**

Porsche monta en la nueva generación Cayenne tres motores de seis cilindros en V con inyección directa de gasolina: En el Cayenne trabaja el motor de 3,6 litros evolucionado, en el nuevo Cayenne S Hybrid se utiliza por primera vez en Porsche un motor de tres litros con sobrealimentación por compresor. En el Cayenne Diesel se sigue montando un motor turbo de tres litros, basado en el motor del modelo antecesor.

El objetivo del desarrollo del motor Cayenne era junto a la reducción de consumo un aumento de par y potencia. El resultado es un aumento de potencia de diez CV, ahora 300 CV (220 kW), y un par 15 Nm mayor, que ahora alcanza un máximo de 400 Nm a 3.000 r.p.m. También se ha mejorado el medidor de la masa de aire por película caliente, se han reducido las pérdidas por fricción internas del motor y se ha configurado de nuevo la gestión electrónica del motor.

El nuevo medidor de la masa de aire por película caliente ofrece una menor resistencia al aire de admisión, mejorando el caudal de aire y, por consiguiente, el llenado de los cilindros. Utilizando unos pistones forjados más ligeros, segmentos del pistón nuevos y un nuevo proceso para el tratamiento de las superficies de las pistas de deslizamiento de los cilindros se ha reducido peso y las pérdidas por fricción internas del motor. El nuevo procedimiento mejora la uniformidad de la rugosidad superficial y contribuye a una menor desviación de las pistas de deslizamiento de los cilindros. Un efecto secundario ha sido la reducción del desgaste de los segmentos del pistón y las pérdidas por intercambio de gases, logrando un mayor caudal de gases de escape.

Al aumento de la eficiencia contribuyen la nueva gestión térmica, el corte variable en fases de deceleración y la función automática de arranque y parada en combinación con la nueva caja Tiptronic S de ocho velocidades. Con ello el nuevo Cayenne con la caja opcional Tiptronic S tiene un consumo total en el NCCE de tan sólo 9,9 l/100 km, un 20 por ciento por debajo del consumo del modelo antecesor. Con la caja manual que se monta de serie y sin función automática de arranque y parada, el consumo es de 11,2 l/100 km, lo que supone una reducción de alrededor del diez por ciento en comparación con el modelo antecesor.

No sólo se ha tenido en cuenta la optimización del consumo y la potencia, sino también la mejora de la suavidad y un mejor confort durante el funcionamiento, para lo que se utiliza en el motor V6 de 3,6 litros evolucionado un cigüeñal forjado de acero que, aparte de contribuir a reducir el peso, ayuda a la suavidad de la marcha. Utilizando la varilla electrónica para la medición de aceite, es posible comprobar el nivel de aceite al ralentí, sin tener que abrir el capó del motor.

### **Por primera vez en Porsche: motor de seis cilindros con sobrealimentación por compresor**

El sistema de propulsión del nuevo Cayenne S Hybrid no sólo es novedoso en Porsche por su máquina eléctrica: Por primera vez se utiliza un motor V6 con inyección directa de gasolina y sobrealimentación por compresor como propulsor primario. Con una cilindrada de exactamente 2.995 centímetros cúbicos, rinde 333 CV (245 kW) entre 5.500 r.p.m. y 6.500 r.p.m. y entrega un par máximo de 440 Nm entre 3.000 r.p.m. y 5.250 r.p.m. Aparte

de ofrecer las características típicas de Porsche con una potencia al nivel del V8, ha sido decisivo a la hora de elegir este motor su bajo consumo, sus reducidas emisiones de CO<sub>2</sub> y el cumplimiento de las normas de emisiones de todo el mundo. El Cayenne S Hybrid alcanza las eficientes prestaciones conocidas de Porsche mediante nuevos métodos.

El motor está diseñado como un cuatro válvulas con dos árboles de levas en cada fila de cilindros y un ángulo entre las bancadas de cilindros de 90 grados. Similar al motor V8 del Cayenne S y del Cayenne Turbo, el nuevo propulsor V6 de tres litros dispone de un bloque motor de aluminio, una culata de aluminio y una sofisticada tecnología, como el sistema de gestión térmica y una bomba de aceite regulada. La alimentación de aceite es igual que la de otros motores V6, una lubricación por cárter húmedo.

La sobrealimentación del nuevo motor no se realiza como se suele hacer en Porsche con turbocompresores, sino a través de un compresor con refrigeración del aire de sobrealimentación. Para su uso específico y las características del propulsor Parallel Full Hybrid en un SUV, este sistema ofrece unas ventajas muy concretas. Debido a que el compresor dispone de una conexión mecánica permanente con el accionamiento del cigüeñal, la presión de sobrealimentación está disponible de forma inmediata y el caudal de masa de aire aumenta de forma continuada con el régimen del motor de combustión. Gracias a la posición del compresor directamente en la V de las bancadas de cilindros, los trayectos del aire aspirado y concentrado hasta los cilindros son muy cortos, de manera que el motor de compresión ofrece unas reacciones inmediatas y un par generoso a regímenes bajos. Además, el motor armoniza perfectamente con la máquina eléctrica.

El compresor es una turbina Roots con mariposa bypass. Por medio de un accionamiento de correa independiente se accionan dos árboles paralelos, unidos por dos ruedas dentadas, en la carcasa del compresor. En los dos árboles hay unos rotores que estancan frente a los álabes del rotor del lado opuesto y la carcasa del compresor. Mediante el movimiento encontrado de los dos árboles se transporta la masa de aire sin compresión entre los rotores desde la entrada del aire en el compresor hasta la salida. Los rotores están equipados con cuatro aletas cada uno y retorcidos en total 160 grados respecto de su eje longitudinal. Así se alcanza un transporte del aire continuado. La compresión tiene lugar al introducir el

aire en la masa de aire retenida delante de las válvulas de admisión. Para mejorar el efecto de sobrealimentación, el compresor dispone para cada bancada de cilindros de un radiador para el aire de sobrealimentación con un circuito refrigerante de baja temperatura.

Como no se necesita aire de sobrealimentación en todas las situaciones y porque debido a la formación continua de presión de sobrealimentación se generaría una acumulación de aire y, con ello, una pérdida de potencia, el compresor incorpora una regulación de la presión de sobrealimentación. En lugar de una regulación de la presión de sobrealimentación compleja a través de un acoplamiento electromagnético para acoplar y desacoplar el compresor, se utiliza una mariposa bypass regulada.

### **Moderado y limpio: el motor diesel V6**

En la revisión del turbodiesel de tres litros del Cayenne Diesel ha sido de vital importancia reducir aún más el consumo y las emisiones de escape. El resultado: Manteniendo la potencia de 240 CV (176 kW) y un par de 550 Nm, el consumo ha disminuido de 9,3 a 7,4 l/100 km. El nuevo Cayenne Diesel cumple, además, los valores de emisiones de la norma Euro 5. El combustible es inyectado a la cámara de combustión a través de inyectores piezoeléctricos con una presión de hasta 1.800 bares. La sobrealimentación tiene lugar a través de un turbocompresor con una geometría variable de las turbinas (turbocompresor VTG). Una recirculación regulada de gases de escape, un catalizador de oxidación y un filtro de partículas se encargan de la efectiva depuración de los gases.

Componente esencial para esta eficiencia mejorada ha sido la integración de una bomba de aceite regulada. La gestión, que tiene lugar en función de las necesidades, se realiza a través de la gestión electrónica del motor y el reglaje se realiza de forma hidráulica. La presión del aceite se modifica mediante un desplazamiento axial de una rueda dentada y con la consiguiente modificación volumétrica del desplazamiento. La bomba contribuye a que sólo se solicite el esfuerzo de la bomba necesario para la correspondiente gama de carga del motor.

La recirculación de gases de escape se ha mejorado y se han reducido las emisiones, cumpliendo así la norma de emisiones de escape EU5. El módulo de recirculación de gases de escape dispone ahora de un mayor rendimiento frigorífico y un caudal mayor. Como consecuencia se reduce la temperatura máxima de la combustión, formándose así menos óxidos nítricos en la cámara de combustión.

### **Un rendimiento aún más eficiente: los motores V8**

La gama de motores V8, completamente revisada, está formada por el motor atmosférico de 4,8 litros con potencia aumentada, que ahora rinde 400 CV y un par de 500 Nm en el nuevo Cayenne S y una versión sobrealimentada con 500 CV y un par de 700 Nm para el nuevo Cayenne Turbo. Gracias a la misma construcción se han podido utilizar muchos de los componentes tanto en el motor atmosférico como en el turbo. Los nuevos motores V8 del Cayenne S y del Cayenne Turbo incorporan nuevas tecnologías para la reducción del consumo, como el sistema de gestión térmica, la recuperación de energía, un sistema de corte en fases de deceleración y la función automática de arranque y parada.

La acreditada construcción de metal ligero de los motores V8 incorpora ahora también el aluminio y el magnesio. Con la reducción de peso de la tapa de la caja de control, las tapas de las válvulas, el regulador de los árboles de levas, los tornillos y el mecanismo del cigüeñal se ha logrado reducir el peso unos siete kilos. En la nueva generación de motores V8 se utiliza un regulador de los árboles de levas para el reglaje de la distribución VarioCam de aluminio macizo. Esta construcción ligera contribuye con una reducción del peso de 1,7 kilos y reduciendo las masas rotatorias, mejorando con ello los tiempos de reglaje y logrando un comportamiento más ágil del motor. En ambos motores se ha sustituido el registro de la masa de aire mediante un medidor de la masa de aire por película caliente por un registro guiado por la presión. La ventaja es una reducción de la resistencia del aire de admisión y un mejorado flujo del aire.

En el motor atmosférico del Cayenne S un cigüeñal de nuevo desarrollo y más ligero, y bielas también más ligeras, reducen las masas en movimiento. En total el mecanismo del cigüeñal pesa ahora unos 2,3 kilos menos. El ocho cilindros tiene una caja de aceite de magnesio, que también reduce el peso en dos kilos. Los árboles de levas de admisión se han optimizado para lograr el mejor desarrollo de potencia y del par posibles. Con el nuevo sistema de escape, que lleva una válvula de mariposa de mayor tamaño, y una gestión electrónica del motor también mejorada, el motor atmosférico V8 de 4,8 litros tiene ahora una potencia de 400 CV a 6.500 r.p.m. También han contribuido considerablemente a la reducción del consumo otras modificaciones: El nuevo Cayenne S precisa en el NCCE tan sólo 10,5 l/100 km, un 23 por ciento menos que el modelo antecesor. Las emisiones de CO<sub>2</sub> bajan incluso un 26 por ciento hasta 245 g/km.

El motor V8 biturbo del Cayenne Turbo también tiene un nuevo cigüeñal más ligero y una nueva caja de aceite de aluminio. El cigüeñal presenta, frente al cigüeñal anterior, un menor peso. En total, el mecanismo del cigüeñal pesa ahora 0,6 kilos menos. La reducción del peso y modernas tecnologías para el motor, aumentan aún más el grado de eficiencia del motor sobrealimentado de 4,8 litros del Cayenne Turbo. Gracias a ello, el Cayenne Turbo logra un consumo de tan sólo 11,5 l/100 km en el NCCE, un 23 por ciento menos en comparación con el modelo anterior. Sus emisiones de CO<sub>2</sub> de 270 g/km son un 25 por ciento más bajas que las del Cayenne Turbo anterior. Al mismo tiempo se han mejorado las prestaciones. La velocidad máxima es hora de 278 km/h y la aceleración de 0-100 km/h del nuevo Cayenne Turbo es de tan sólo 4,7 segundos.

**Sistemas de escape extremadamente modernos y, opcionalmente, también en versión deportiva**

Para cumplir todas las normas de gases de escape de todo el mundo, todos los modelos Cayenne disponen de un sistema de escape diseñado específicamente para cada grupo propulsor. Todos los sistemas de escape son de aceros inoxidable muy duraderos. Para mantener las emisiones en unos niveles reducidos, especialmente en la fase de arranque en frío, es importante que el catalizador alcance con rapidez su temperatura óptima de servicio. Para ello, los colectores de escape de todos los modelos Cayenne son muy cortos, para

aprovechar la elevada temperatura de los gases de escape y calentar así los catalizadores. Gracias a ello, los muy eficaces catalizadores previo y principal se calientan rápidamente y garantizan una depuración eficaz de los gases de escape.

Para el Cayenne con la opción Tiptronic S y para el Cayenne S, se puede pedir opcionalmente un sistema de escape deportivo, que proporciona una sonoridad más vigorosa y potente. El ajuste del sistema de escape deportivo se realiza a través de la tecla Sport que se monta de serie en la consola central.

www.micoche.com

Caja de cambios y tracción total

## **Primera caja Tiptronic S de ocho velocidades**

Para la nueva serie Cayenne, Porsche ha desarrollado la primera caja Tiptronic S de ocho velocidades. Se monta de serie en todos los modelos, excepto en el Cayenne con motor de 3,6 litros, que de serie monta una caja manual de seis velocidades.

Con la nueva caja Tiptronic de ocho velocidades, Porsche ofrece a la familia Cayenne una caja de cambios que se distingue por su elevado nivel de eficiencia y sus veloces procesos de cambio con un extraordinario confort de cambio y conducción. Se ha aprovechado el desarrollo completo, ampliado un 20 por ciento, para configurar dos velocidades adicionales en forma de marchas Overdrive. Con ello es posible mantener el motor siempre en la gama operativa óptima. En la séptima y octava velocidad se reduce el régimen un 20 por ciento respectivamente, lo que supone un ahorro considerable de combustible, especialmente cuando se conducen largos trayectos en autopista. Para lograr un comportamiento óptimo en la fase de arranque, el inicio de la marcha con la nueva caja Tiptronic S de ocho velocidades tiene lugar siempre en la primera velocidad. La velocidad punta se alcanza en la sexta marcha.

Máxima agilidad y máximo disfrute en la conducción están garantizados gracias a los cambios de marcha de la nueva caja, que son hasta 0,15 segundos más rápidos. El conductor ya apenas los percibe. Cambios de marcha rápidos, casi sin interrupción de la fuerza de tracción ofrecen también una conducción muy ágil en el modo automático. Los tiempos de cambio mejorados se han conseguido configurando de nuevo el grupo hidráulico del cambio con excitación directa de las válvulas y un empleo optimizado de los elementos de mando.

### **Tiptronic S: programada para perfiles personales de conducción**

Gracias a programas de cambio inteligentes, el conductor puede intervenir con precisión en el comportamiento de cambio de la caja Tiptronic S, por medio del pedal acelerador y el pedal de freno. En caso de movimientos rápidos del acelerador, se desplazan inmediatamente los puntos de cambio al campo característico de conducción dinámica, sin recurrir

al kickdown. Al retirar rápidamente el pie del acelerador, por ejemplo al entrar en una curva, se impide el cambio a velocidades superiores por empuje. Además, la retención de velocidad en curvas impide el cambio a marchas más largas. La conducción se vuelve así más estable y segura. Al frenar a fondo, la caja Tiptronic S reduce rápidamente a la velocidad inmediatamente inferior, aprovechando así el efecto del freno motor. Un sistema de detección de pendientes se encarga de proporcionar una mayor capacidad de aceleración en los ascensos y un mayor freno motor en los descensos.

Como hasta ahora, el conductor puede escoger entre los modos "Normal" y "Sport". En estos programas básicos tiene lugar, además, una adaptación adaptativa de las curvas características de cambio a la forma de conducción. Para que al activar la tecla Sport sea posible inmediatamente una máxima conducción deportiva, las curvas características de cambio de la caja Tiptronic S cambian con mayor rapidez al campo de curvas características deportivo que en el modo Normal. Dependiendo de la forma de conducción y la velocidad, no se utilizan la séptima ni la octava velocidad y los cambios a la marcha inmediatamente inferior tienen lugar incluso con retenciones menores para, a continuación, poder acelerar mejor. En el modo Normal la caja Tiptronic S permite una conducción especialmente económica, reduciendo el consumo cambiando antes a una marcha superior y más tarde a una marcha inferior.

La caja de cambios del Cayenne S Hybrid se ha adaptado en sus características de cambio a las condiciones de funcionamiento más complejas. Esto es necesario para aumentar, por ejemplo, el rendimiento de recuperación durante las frenadas adaptando el número de revoluciones (procesos de cambio a la marcha inferior) o para lograr, desde la conducción sólo eléctrica, un confortable arranque del motor de combustión. También durante la función Boost, con un par adicional de la máquina eléctrica, el ajuste especial de la caja de ocho velocidades Tiptronic S ofrece una estrategia de cambio óptima.

### Configuración “Offroad” para prestaciones todoterreno

La caja Tiptronic S dispone de una configuración “Offroad”, especialmente para la utilización fuera de carretera, excepto en el Cayenne S Hybrid. Si se activa con la tecla basculante Offroad de la consola central el modo Offroad 1, la caja Tiptronic S pasa a un programa de cambio adaptado a los requisitos de la conducción todoterreno. En este programa tienen prioridad especialmente la fuerza de tracción y la dosificación de la potencia. Retrasando el cambio a una marcha superior y adelantando el cambio a una marcha inferior, se reduce la frecuencia de los cambios, aprovechando los rangos de regímenes disponibles en cada marcha a lo largo de un margen más ancho. Para controlar al máximo el vehículo, no se realizan en la posición manual cambios automáticos a una velocidad superior o a una inferior tampoco con kickdown. Además se desplaza hacia atrás el instante de cierre del embrague anulador del convertidor de par frente al modo Normal y Sport, garantizando así una mejor dosificación de la transmisión especialmente a velocidades reducidas o travesías difíciles.

La caja Tiptronic S de ocho velocidades se maneja a través de la palanca selectora de la consola central o a través de los mandos del volante. Al oprimir uno de los mandos hacia delante, la caja Tiptronic S cambia a la velocidad superior, oprimiendo uno de los mandos desde la parte posterior del volante hacia el conductor, la caja cambia a la marcha inmediatamente inferior. En opción está disponible un volante deportivo de tres radios con levas de cambio.

La indicación del modo de conducción seleccionado se realiza en el indicador digital del cuentarrevoluciones. Un dispositivo que evita el cambio a una marcha superior proporciona una sensación de conducción deportiva y directa. Al alcanzar el limitador de régimen, evita el cambio automático a una marcha superior incluso cuando el pedal acelerador está pisado a fondo. Sólo al accionar la palanca selectora, los mandos del volante o por kickdown se cambia a una marcha superior.

Gracias a la nueva función automática de arranque y parada, cualquier Cayenne nuevo permite ahorrar combustible en la circulación urbana. La combinación de esta función con una caja automática le planteó a los desarrolladores el reto de garantizar una rápida disponibilidad para iniciar la marcha después de poner nuevamente en marcha el motor. Para iniciar la marcha rápidamente después de una fase de parada, tiene que haber suficiente presión de aceite en un tiempo mínimo para garantizar una transmisión de la fuerza sin patinaje. En las cajas automáticas la presión se genera por medio de una bomba de aceite mecánica, que sólo al aumentar el régimen del motor puede generar la presión y el caudal volumétrico de aceite necesario para iniciar la marcha. Con la bomba de aceite eléctrica adicional de la nueva caja Tiptronic S se mantiene el suministro de aceite necesario para los elementos de mando incluso durante la parada del motor. Así se consigue minimizar el tiempo de respuesta del cambio de tal modo que el inicio de la marcha después de una fase de parada apenas se distingue de uno sin que se haya apagado el motor.

La nueva caja Tiptronic S de ocho velocidades se ha construido a partir de la caja automática de seis velocidades, que se ha completado con un elemento de mando adicional para las dos velocidades adicionales. También se han diseñado de nuevo el grupo planetario delantero y trasero para poder ofrecer el gran desarrollo de las relaciones de transmisión. Como la longitud del cambio de ocho velocidades es, a pesar de las velocidades adicionales, idéntica a la de la caja de seis velocidades, no precisa más espacio para su montaje. Al aumento de la eficiencia contribuyen también la mejor relación potencia/peso de la caja de cambios, un mayor rendimiento y la optimización de diferentes componentes del cambio. Unos antivibradores mucho más eficaces del embrague anulador del convertidor de par permiten, por ejemplo, el funcionamiento con el anulador del convertidor de par cerrado a regímenes bajos, lo que se traduce en una reducción de consumo.

### **Gestión térmica para ahorrar combustible, también para la caja Tiptronic S**

Para alcanzar después de un arranque en frío lo más rápidamente posible la temperatura de servicio y minimizar así la fricción en la caja de cambios, la nueva caja Tiptronic S dispone por primera vez de una gestión térmica. Para ello, el circuito frigorífico del cambio está unido a través de un intercambiador de calor con el sistema de refrigeración del motor. Así puede haber un intercambio de calor, según sea preciso, entre el motor y el cambio y se contribuye a la reducción del consumo de los nuevos modelos Cayenne. El circuito frigorí-

fico del cambio se calienta después de un arranque en frío del motor con el líquido refrigerante del motor, que se calienta antes, para reducir las resistencias a la fricción en el cambio lo más rápidamente posible. Posteriormente, conforme van subiendo las temperaturas, el intercambiador de calor se utiliza para la refrigeración. Si la refrigeración que se obtiene sólo con el intercambiador de calor no es suficiente, el sistema utiliza el potente intercambiador de calor por aire que viene instalado en la parte delantera del vehículo.

La caja Tiptronic S del nuevo Cayenne S Hybrid se diferencia en algunos detalles de la caja automática de ocho velocidades que se monta en los demás modelos. Las dos bombas de aceite generan un mayor caudal volumétrico, que se necesita especialmente con solicitudes elevadas de carga, por ejemplo con la función Boost, para transmitir los elevados pares de tracción. La bomba de aceite eléctrica se activa controlada en función de la situación.

La caja manual de seis velocidades del modelo básico del Cayenne está óptimamente adaptada a los elevados valores de potencia y a las características del motor de seis cilindros. La relación final asegura unas prestaciones excelentes y un extraordinario confort en trayectos largos. La caja se comunica con un indicador de cambio a una marcha superior que se aloja en el cuadro de instrumentos. Recomienda al conductor, si es preciso y dependiendo de la marcha seleccionada, del régimen del motor y de la posición del pedal acelerador, cambiar a una marcha superior para reducir el consumo de combustible. El volante de inercia bimasa integrado entre el motor y la caja de cambios, garantiza un excelente nivel de confort minimizando las vibraciones.

### **Porsche Traction Management con un concepto nuevo**

Porsche ha desarrollado para el nuevo Cayenne un nuevo concepto para la tracción total. Para ello han sido dos las razones decisivas: menos peso y más agilidad en la carretera. La utilización del nuevo Porsche Traction Management (PTM) en combinación con la caja Tiptronic S de ocho velocidades ha hecho posible prescindir de la caja reductora, sin sacrificar las prestaciones todoterreno relevantes para el uso normal del cliente. Utilizando el nuevo sistema PTM se han podido aplicar además numerosas medidas en el tren propulsor para reducir el peso. Gracias al uso de árboles cardán de construcción ligera, grupos diferenciales más ligeros en el eje delantero y trasero, así como a la supresión de la caja reductora, se ha reducido 33 kilos el peso.

El punto central en el desarrollo del PTM ha sido la optimización de la dinámica de conducción en la carretera, manteniendo las excelentes prestaciones todoterreno. El resultado son dos sistemas PTM distintos, configurados conforme a los caracteres específicos de los nuevos modelos Cayenne. En el Cayenne Diesel y en el Cayenne S Hybrid el PTM dispone de una tracción total permanente con diferencial central autoblocante. El PTM en los modelos Cayenne, Cayenne S y Cayenne Turbo dispone de una tracción total activa con embrague multidisco y regulación electrónica controlada por curvas características.

Esta tracción total activa se utiliza en los modelos Cayenne especialmente deportivos y con elevadas exigencias a la dinámica de conducción, ya que el sistema ofrece, gracias a una distribución del par mayor, ventajas en cuanto a dinámica y agilidad, subrayando así el carácter enfocado a las prestaciones de estos modelos Cayenne. La tracción total permanente con diferencial central autoblocante queda reservada para el Cayenne Diesel y el Cayenne S Hybrid. Gracias a la utilización de serie de la distribución variable del par en el eje trasero, se aseguran también en el PTM con tracción total permanente unas prestaciones y una dinámica de conducción típicas de Porsche.

En cualquier caso el sistema Porsche Traction Management distribuye la fuerza, en función de las circunstancias, del eje trasero al eje delantero, alcanzando así una elevada tracción y estabilidad y una maniobrabilidad extremadamente dinámica. La caja de transferencia, extremadamente compacta, de los nuevos modelos Cayenne viene alojada en una carcasa propia y está acoplada directamente a la caja de cambios. El PTM dispone también del diferencial automático de freno (ABD), para mejorar la tracción, un control automático de tracción (ASR), para mejorar la estabilidad del vehículo y un sistema de asistencia para descensos (Porsche Hill Control, PHC), que se puede activar para descender de forma controlada pendientes pronunciadas.

### **Tracción total ajustable individualmente en cada modelo por medio de la tecla basculante Offroad**

Dependiendo del modelo, el conductor puede adaptar las prestaciones todoterreno en diferentes niveles. Todos los sistemas se optimizarán para su uso todoterreno con el objetivo de mejorar la tracción fuera de carretera. En el Cayenne S Hybrid un mando independiente sirve para activar el sistema de asistencia para descensos. Su función se aplica en descensos con una pendiente a partir del 12 por ciento. El Cayenne, Cayenne Diesel, Cayenne S y Cayenne Turbo ofrecen otras funciones que se pueden activar por medio de una tecla basculante en la consola central. En el modo Offroad 1 se activan, junto a la asistencia para descensos, todos los sistemas relevantes como el ABS en un programa todoterreno en el que prima la tracción. En los vehículos con suspensión neumática y PASM se ajusta el nivel todoterreno. Por medio de la tecla basculante de la suspensión neumática también se puede seleccionar el nivel todoterreno especial, para aumentar aún más los ángulos de talud y de rampa y la profundidad de vadeo.

El Cayenne, Cayenne S y Cayenne Turbo ofrecen, gracias a su tracción total activa, otra modalidad más. Si el conductor selecciona el modo Offroad 2, se cierra el acoplamiento longitudinal al 100 por cien para mejorar la tracción en el terreno difícil. El bloqueo transversal del eje trasero con regulación electrónica del Porsche Torque Vectoring Plus (PTV Plus), disponible en opción, está integrado en la regulación de la tracción total. De forma completamente automática dosifica el combustible en terrenos con un suelo especialmente difícil. Si una rueda trasera comienza a patinar en un suelo resbaladizo o poco firme, el bloqueo transversal vuelve a restablecer la tracción distribuyendo con delicadeza la fuerza motriz a la otra rueda del eje trasero. Si las condiciones lo requieren, se puede bloquear por completo el diferencial del eje trasero pulsando de nuevo la tecla basculante Offroad y activando el modo Offroad 3.

**Tracción total activa o permanente, en función de las características del modelo**

En el sistema Porsche Traction Management con tracción total activa se acciona directamente el eje trasero. El embrague multidisco activado de forma electrónica por un motor eléctrico, regula la distribución de la fuerza motriz hacia el eje delantero de forma completamente variable y sin una distribución básica fija. Si aumenta el patinaje en el eje trasero, por ejemplo al acelerar, se reparte más tracción hacia delante mediante una intervención más intensa del embrague multidisco. Por medio de una vigilancia permanente del estado de conducción, el sistema reacciona frente a las más variadas situaciones y también frente al deseo del conductor. Esto posibilita un control adicional de la tracción total activa, enfocado a la dinámica de la conducción, que reacciona en función de la situación e incluso intuitivamente antes de que aparezca un patinaje en un eje. Un ejemplo: Si el conductor entra en una curva, las fuerzas de guiado lateral de las ruedas directrices aumentan en el eje delantero debido a la reducción del par de tracción, aumentando así la agilidad y la aceleración transversal. Si a continuación el conductor acelera al salir de la curva, se reparte adecuadamente el par de tracción en ambos ejes para una buena tracción.

En su esencia el funcionamiento de la tracción total activa de la nueva generación Cayenne es igual que en el Panamera y en los deportivos. Para los nuevos modelos Cayenne se ha tenido también muy en cuenta el ajuste complejo entre las necesidades para la conducción en carretera y la conducción todoterreno. En cuanto a la dinámica de conducción los nuevos modelos Cayenne consiguen así alargar aún más las distancias con sus competidores.

La tracción total permanente del Cayenne Diesel y del Cayenne S Hybrid está configurada de forma que, por lo general, el 60 por ciento de la tracción va a parar al eje trasero y el 40 por ciento al eje delantero. Si una rueda de un eje patina, por ejemplo sobre hielo, la diferencia de revoluciones entre los ejes provoca que el diferencial central autoblocante envíe automáticamente la tracción al eje con mejor tracción.

### **Porsche Torque Vectoring Plus para aún más agilidad**

La tracción total activa del Cayenne, Cayenne S y Cayenne Turbo se puede complementar por primera vez con el nuevo sistema Porsche Torque Vectoring (PTV) Plus. PTV Plus es un sistema para aumentar la dinámica y la estabilidad de la conducción. Funciona con una distribución variable del par en las ruedas traseras y un bloqueo transversal del eje trasero con regulación electrónica. Dependiendo del ángulo y la velocidad de viraje, de la posición del pedal acelerador, del índice de guiñada y la velocidad del vehículo, el PTV Plus mejora sustancialmente el comportamiento en curva y la precisión de giro por medio de intervenciones selectivas en una rueda trasera. Más detallado: Al abordar dinámicamente una curva y girar el volante, se frena ligeramente la rueda trasera del lado interior de la curva. La rueda trasera del lado exterior de la curva recibe una mayor fuerza de tracción y genera un impulso de giro adicional en la dirección de giro del volante. El resultado es un viraje directo y dinámico en la curva.

Con velocidades reducidas y medias el PTV Plus aumenta considerablemente la agilidad y la precisión de la dirección. Especialmente al salir de curvas que se han trazado a gran velocidad o cuando patinan las ruedas, el bloqueo transversal del eje trasero con regulación electrónica proporciona una mayor estabilidad. También en calzadas con una superficie irregular y sobre mojado o con nieve, el sistema en combinación con el Porsche Traction Management y el Porsche Stability Management ofrece grandes ventajas en cuanto a estabilidad. En la conducción todoterreno el PTV Plus reduce el patinaje de las ruedas traseras. También se adaptan específicamente las intervenciones de los frenos a la conducción todoterreno. Por medio de la tecla basculante Offroad de la consola central se puede bloquear al 100 por cien el bloqueo transversal del eje trasero.

## Chasis y frenos

### **Deportivo, confortable y seguro**

Los ingenieros de Porsche han logrado una vez más mejorar las ya excelentes propiedades del chasis del Cayenne. La clave de esta mejora vuelve a ser la construcción ligera: El uso intensivo de aluminio y de diferentes materiales plásticos, así como diversas medidas constructivas, han permitido ahorrar alrededor de 66 kilos. Esta reducción de peso no sólo conlleva un aumento de la dinámica de conducción y un menor consumo de combustible, sino que además contribuye de manera decisiva a mejorar el confort del vehículo gracias a la reducción de las masas no suspendidas.

Todos los modelos de esta gama, excepto el Cayenne Turbo, vienen equipados de serie con una suspensión de acero que se puede combinar en opción y por primera vez con el sistema Porsche Active Suspension Management (PASM). Este sistema permite al tren de rodaje de acero satisfacer aún mejor los elevados requisitos de confort en trayectos largos, de rendimiento y de agilidad. El Porsche Active Suspension Management es un sistema de amortiguación que regula de forma activa y continua la dureza de la amortiguación en el eje delantero y trasero. Los nuevos modelos Cayenne incorporan en la consola central las teclas del sistema PASM, con las que el conductor puede escoger entre tres programas de amortiguación diferentes: Confort, Normal y Sport. Tomando como referencia el programa seleccionado, el estado de la carretera y el estilo de conducción, el sistema regula la fuerza de amortiguación óptima para cada una de las ruedas en función de las necesidades.

El Cayenne Turbo dispone de una nueva suspensión neumática y equipa de serie el sistema PASM. Esta combinación también se puede adquirir para todos los demás modelos. Todos los brazos de suspensión del eje delantero y trasero presentan un peso optimizado y están ahora directamente unidos a la carrocería, lo que aumenta de forma significativa la resistencia a la torsión y mejora con ello el comportamiento en marcha. Además, la nueva suspensión neumática ha sido concebida como un sistema cerrado, que al modificar el nivel de altura almacena provisionalmente el aire en el acumulador de alta presión del sistema. Este almacenamiento provisional permite, por un lado, ahorrar energía, ya que interviene un compresor especialmente optimizado para satisfacer los nuevos requisitos, y por otro lado, alcanzar los

niveles de altura seleccionados a una mayor velocidad, tanto en la selección manual como automática. Las nuevas características de software del sistema de suspensión neumática con PASM permiten además una expansión aún mayor de los tres programas Confort, Normal y Sport.

### **Regulación del balanceo PDCC en opción**

En el Cayenne, Cayenne S y Cayenne Turbo, la suspensión neumática y el sistema PASM también se pueden complementar opcionalmente con el sistema de regulación del chasis Porsche Dynamic Chassis Control (PDCC). El PDCC es un sistema activo para la estabilización del vehículo en tramos de curvas. Este sistema incrementa tanto las prestaciones como el confort de conducción, al tiempo que proporciona la máxima agilidad y un óptimo equilibrio del vehículo. En función del ángulo de giro del volante y de la aceleración transversal, los motores hidráulicos ubicados en las barras estabilizadoras activas del eje delantero y trasero permiten generar fuerzas que contrarrestan la inclinación lateral del vehículo en curvas. Como consecuencia se obtiene una experiencia de conducción extraordinariamente confortable y extremadamente deportiva, vinculada a una máxima agilidad a cualquier velocidad a la que se circule, así como a un óptimo comportamiento de giro y una equilibrada reacción a los cambios de carga. El modo todoterreno del PDCC puede activarse a través de la tecla basculante ubicada en la consola central. Con el objetivo de proporcionar una tracción aún mejor sobre firmes irregulares, el sistema desacopla en gran medida las dos mitades de las barras estabilizadoras activas. De este modo se consigue una mayor dislocación de los ejes, las ruedas permanecen durante más tiempo en contacto con el suelo y pueden trasladar más fuerza.

### **Sistema de frenos optimizado para todos los modelos Cayenne**

Con el fin de satisfacer aún mejor los elevados requisitos de frenada de un Porsche, todos los modelos Cayenne de nueva generación montan un sistema de frenos optimizado y de mayores dimensiones. A simple vista los sistemas de frenos de los diferentes modelos se diferencian siguiendo una lógica ya conocida: las mordazas del Cayenne y del Cayenne Diesel son de color negro, de color plateado las del Cayenne S y Cayenne S Hybrid y de color rojo las del Cayenne Turbo. Además, todos los modelos Cayenne pueden equipar con carácter

opcional un sistema de frenos que ha demostrado su valía en los circuitos de competición: el sistema de frenos cerámicos Porsche Ceramic Composite Brake (PCCB) con mordazas de color amarillo.

El Cayenne y el Cayenne Diesel cuentan en el eje delantero con frenos de mordazas fijas de aluminio en arquitectura monobloque de seis émbolos y discos de freno de 350 milímetros de diámetro. El Cayenne S y el Cayenne S Hybrid montan discos de 360 milímetros de diámetro. El Cayenne Turbo incorpora discos compuestos especiales con tambor de aluminio y anillo de fricción de fundición gris, con un diámetro de 390 milímetros. En el eje trasero de todos los modelos actúan frenos de mordazas fijas de aluminio en arquitectura monobloque de cuatro émbolos y discos de 330 milímetros de diámetro. Salvo en el Cayenne Turbo, que dadas sus elevadas prestaciones, monta también en el eje trasero discos de freno de mayores dimensiones con un diámetro de 358 milímetros. Los discos de freno son autoventilados en beneficio de una mejor disipación del calor. Los discos compuestos del eje delantero del Cayenne Turbo contribuyen a reducir el peso y las masas no suspendidas. Esto no sólo mejora la adherencia al pavimento, sino que aumenta el confort de conducción y de rodadura y proporciona una mayor agilidad y una maniobrabilidad mejorada.

Todos los modelos Cayenne nuevos disponen de un freno de estacionamiento eléctrico, que se acciona cómodamente mediante una tecla situada a la izquierda del volante. El freno de estacionamiento eléctrico puede así activarse manualmente y desactivarse estando el pedal del freno pisado. También se desactiva de forma automática tras haber sido accionado manualmente si el sistema detecta a través del pedal del acelerador que el conductor pretende continuar la marcha. Este freno proporciona así un mayor confort y seguridad al estacionar el vehículo.

### **Una frenada aún mejor: Porsche Ceramic Composite Brake (PCCB)**

Como en el resto de modelos Porsche, en esta gama se ofrece también con carácter opcional el sistema de frenos cerámicos de alto rendimiento Porsche Ceramic Composite Brake (PCCB), que ha superado las exigencias más duras en los circuitos de competición. Los frenos PCCB están disponibles por primera vez para los modelos Cayenne y Cayenne Diesel. La ventaja decisiva del sistema de frenos cerámicos reside en el reducido peso de los discos

de freno: En comparación con unos discos de fundición gris de construcción y dimensiones comparables, son alrededor de un 50 por ciento más ligeros. La respuesta de los frenos se produce de un modo más rápido y preciso ejerciendo una fuerza considerablemente menor sobre el pedal.

El sistema PCCB está disponible para ruedas con un tamaño a partir de 20 pulgadas en el caso del Cayenne Turbo y de 19 pulgadas en el resto de modelos Cayenne. En el Cayenne, Cayenne Diesel, Cayenne S y Cayenne S Hybrid, el diámetro de los discos de freno es de 390 milímetros en el eje delantero y de 370 milímetros en el trasero. El Cayenne Turbo monta discos de freno de 410 milímetros delante y de 370 milímetros detrás.

### **Porsche Stability Management para una mayor seguridad en marcha**

El sistema evolucionado Porsche Stability Management (PSM), equipado de serie en todos los modelos Cayenne, proporciona una elevada seguridad activa en los márgenes límite de la dinámica longitudinal y transversal, manteniendo siempre la agilidad ya habitual de un Porsche. Para esta nueva generación de modelos se ha perfeccionado el ajuste del PSM, adaptándose, por ejemplo, al uso del nuevo Porsche Traction Management o del Porsche Torque Vectoring Plus disponible en opción.

El PSM hace uso de una serie de sensores para determinar permanentemente la dirección y la velocidad de circulación, la velocidad de guiñada y la aceleración transversal del vehículo. Con estos valores calcula la dirección efectiva del movimiento. Si se desvía de la trazada deseada por el conductor, el PSM inicia, por ejemplo, una serie de procesos de frenado selectivos sobre cada una de las ruedas con el objetivo de estabilizar el vehículo.

### **Dirección con mejor rendimiento**

La dirección de la nueva generación Cayenne ha sido completamente revisada y presenta ahora una configuración aún más deportiva. Es más directa especialmente en torno a la posición central. La desmultiplicación variable y el ajuste de la dirección asistida hidráulica proporcionan la extraordinaria agilidad de los nuevos modelos Cayenne. Además se ha logrado mejorar su rendimiento. La bomba de la dirección asistida, accionada por el motor

de combustión, actúa ahora en función de las necesidades y el caudal necesario se gestiona de forma variable teniendo en cuenta la situación de marcha. El sistema Servotronic, de serie en el Cayenne S Hybrid y en opción para el resto de modelos, es una dirección asistida en función de la velocidad. A altas velocidades la dirección se vuelve más dura, mientras que a bajas velocidades, por el contrario, el sistema Servotronic se vuelve más suave, facilitando así la realización de maniobras. A diferencia de los sistemas de dirección utilizados en el resto de modelos Cayenne, en el Cayenne S Hybrid se emplea una dirección electrohidráulica. La principal diferencia reside en la bomba de la dirección asistida, que se acciona eléctricamente y se regula en función de las necesidades.

### Nuevas llantas y neumáticos

Los nuevos modelos Cayenne calzan de serie ruedas de nuevo desarrollo con un diseño independiente y formatos que oscilan entre las 18 y las 21 pulgadas. Uno de los principales objetivos perseguidos durante el desarrollo de cada una de las ruedas fue el de combinar la construcción ligera con un diseño atractivo y propio. El Cayenne y el Cayenne Diesel montan de serie ruedas de 18 pulgadas. El Cayenne S y el Cayenne S Hybrid también equipan de serie ruedas de 18 pulgadas, pero con un diseño exclusivo para estos modelos. Las ruedas de serie Cayenne Turbo de 19 pulgadas sorprenden por su elaborado diseño de cinco radios dobles y son toda una manifestación de las enormes reservas de potencia del Cayenne Turbo. El toque especial en esta amplia oferta de ruedas viene de la mano de los dos modelos de 21 pulgadas, tanto la elegante rueda Cayenne SportEdition como las ruedas bicolor 911 Turbo II en técnica de forja, cuyo diseño ya es conocido por haber sido utilizado en los deportivos y en el Panamera.

Con los nuevos modelos Cayenne debuta también una nueva generación de neumáticos. Han sido perfeccionados específicamente teniendo en cuenta las prestaciones, la maniobrabilidad, la resistencia a la rodadura, el desgaste de los neumáticos y el peso. Para ello se han optimizado los tres componentes principales de todos los neumáticos: las mezclas de gomas, el diseño del perfil y la arquitectura de la carcasa del neumático. La oferta incluye neumáticos de invierno y de verano, así como neumáticos polivalentes. El sistema de control de la presión de los neumáticos (RDK) pertenece al equipamiento de serie del Cayenne Turbo, y está disponible en opción para el resto de modelos.

## Diseño y carrocería

### Una nueva forma de elegancia

El lenguaje de las formas de la nueva generación Cayenne es evidente: más deportividad y dinamismo, e inconfundiblemente Porsche a primera vista. El nuevo diseño de los modelos Cayenne tenía unos objetivos muy variados y afrontaba grandes retos. A fin de mejorar las necesidades de espacio en el habitáculo y aumentar la versatilidad, la distancia entre ejes se ha alargado 40 milímetros. La longitud ha aumentado en total 48 milímetros. Los nuevos modelos Cayenne han aumentado seis milímetros en altura y once milímetros en anchura.

El nuevo diseño permite a los modelos Cayenne estar todavía más cerca de la carretera. A pesar de sus mayores cotas exteriores, causan una impresión bastante más compacta y dinámica. Su personalidad de vehículo deportivo resalta con mayor fuerza desde todas las perspectivas, permitiendo reconocer con mayor claridad las formas y el diseño típicos de Porsche.

Desde la perspectiva frontal el Cayenne sigue siendo inconfundible a primera vista. Es típica la gran entrada de aire central en el frontal, flanqueada por dos entradas de aire más pequeñas. Estas nuevas entradas de aire resaltan la elegancia deportiva y afirman las expectativas en cuanto a rendimiento de todos los modelos Cayenne. Las aletas, más claramente perfiladas y sobreelevadas con respecto al capó, subrayan, asimismo, esta gran seguridad en sí mismo. La mayor acentuación delantera del capó del motor se pone de manifiesto mediante la línea abultada del capó y la nueva forma del capó en V típica de Porsche. Además, el eje central óptico desciende gracias al frontal, que se afila hacia delante y va tomando profundidad. Junto con las entradas de aire exteriores que se extienden hacia afuera, los modelos Cayenne tienen, al igual que los deportivos, una gran presencia en la carretera.

Los faros de todos los modelos Cayenne nuevos comparten el nuevo e inconfundible diseño de Porsche con faros adicionales de largo alcance en su interior. Debido a las molduras interiores de los faros más oscuras y los anillos plateados de la unidad de iluminación, los faros adquieren más presencia y confieren a los modelos Cayenne, junto con las unidades de iluminación dispuestas en las entradas de aire laterales, una expresividad aún más intensa.

El espejo retrovisor exterior de los nuevos modelos Cayenne cuenta con un diseño completamente nuevo. Tiene una forma más plana y, gracias a la colocación de la base del retrovisor en el panel de la puerta, en lugar del triángulo portarretrovisor, se consiguen al mismo tiempo diversos efectos: La posición y las formas nuevas se fusionan con las líneas de la parte delantera del automóvil, constituyendo un todo. Asimismo, se ha reducido el ruido producido por el viento gracias a una mejor aerodinámica y se ha mejorado la visibilidad en curvas cerradas mediante una ventana adicional en el antiguo triángulo portarretrovisor.

Desde la perspectiva frontal se pueden reconocer claramente los elementos distintivos de cada modelo. Los modelos V8 y el Cayenne S Hybrid se caracterizan por entradas de aire laterales negras, frente a las lamas pintadas en el color del vehículo de los Cayenne y Cayenne Diesel. El Cayenne Turbo se destaca del resto de los modelos por la característica forma de la entrada central de aire y las líneas fuertemente pronunciadas.

El diseño nocturno se ha renovado también. De esta forma, todos los nuevos modelos Cayenne incorporan ahora una luz de conducción diurna de LED, que en el caso del Cayenne, Cayenne Diesel, Cayenne S y Cayenne S Hybrid está integrada como unidad de iluminación de las luces delanteras situadas en el borde superior de las entradas de aire exteriores. Por el contrario, el Cayenne Turbo se puede reconocer por las luces delanteras que se extienden hasta dentro de las entradas de aire exteriores, así como por los cuatro LED para la luz de conducción diurna en los faros principales.

### **Perspectiva lateral: longitud y dinámica**

En la perspectiva lateral se pueden observar la longitud y la dinámica de los nuevos modelos Cayenne. Este nuevo diseño destaca sobre todo por su alargado capó del motor, así como por el plano pilar trasero del techo con una elegante curva hacia la trasera del vehículo. El capó alargado hacia delante es en gran medida una reminiscencia de los Porsche de competición de los años 60. La vistosa acentuación de su gran fuerza y la posición del propulsor de los modelos Cayenne hacen que la parte frontal parezca tener una mejor relación con la carretera. La nueva línea del diseño en su conjunto aporta a los nuevos modelos Cayenne un carácter dinámico, casi de coupé.

Con los pilares D, especialmente esbeltos, y el nuevo diseño de la luneta trasera resulta un ligero efecto de impulso desde la línea del techo hacia la trasera tan claramente marcada de los modelos Cayenne, lo que le confiere una apariencia compacta y dinámica. La línea del diseño de las aletas transcurre sobre los grupos ópticos traseros hasta la trasera. Además, los grupos ópticos traseros, en tecnología LED y con un diseño completamente nuevo, se extienden hacia delante y resaltan con su afilada forma la longitud del vehículo. El diseño de la luneta trasera es decisivo para su nueva imagen. La forma de las ventanas sigue la elegante línea del techo desde el pilar A hasta el pilar D. Las formas de las aletas, claramente pronunciadas, y las puertas acentúan considerablemente los pasarruedas. Un discreto anagrama cromado en el lateral de la aleta delantera indica que son un Cayenne Diesel y un Cayenne S Hybrid.

### **Perspectiva trasera: robusta y ancha**

También el diseño de la trasera de los nuevos modelos Cayenne indica ahora una pertenencia todavía más subrayada a la familia Porsche. Responsable de ello son los pilares D, que caen de forma más plana hacia atrás, el consecuente cambio del intuitivo tema de las formas con las líneas de diseño curvadas como en los deportivos y elementos de estilo horizontales, como por ejemplo la moldura cromada en la transición del portón trasero al paragolpes trasero.

La cercanía a la carretera se destaca asimismo en la trasera por medio de unas aletas más pronunciadas. La forma de la aleta discurre hacia atrás y refuerza el pronunciado efecto del perfil, típico de todos los modelos Porsche. Los grupos ópticos traseros, que desde el exterior discurren hacia la trasera, retoman el tema del spoiler con su resquicio dinámico desde el lateral hasta el portón trasero sin transiciones. El nuevo diseño de los tramos finales de los tubos de escape constituye el final visual en el extremo inferior del vehículo, dos tubos finales de escape rectangulares sencillos en el Cayenne, Cayenne Diesel, Cayenne S y Cayenne S Hybrid, y dos dobles tubos finales redondos en el Cayenne Turbo. Además del anagrama correspondiente al modelo, todos los modelos nuevos Cayenne cuentan con el anagrama de Porsche en color de aluminio en la parte superior de la matrícula.

**Construcción ligera por excelencia: La carrocería**

Con la nueva carrocería del Cayenne, los ingenieros de Porsche han dado un gran paso en lo que se refiere a la construcción ligera. Si bien la nueva generación tiene una mayor longitud y es incluso más estable, el peso de la carrocería desnuda ha disminuido considerablemente. La carrocería del Cayenne pesa en total 111 kilos menos y constituye el elemento central de la significativa reducción de peso en este cambio generacional. Sólo en las puertas, en el capó del motor y en el portón trasero se han logrado ahorrar 39 kilos. Las aletas de aluminio también han contribuido a la reducción del peso. Además de incrementar el nivel de seguridad, también ha sido posible mejorar la dinámica y los valores de consumo. Los nuevos modelos Cayenne incorporan de serie airbags para el conductor y el acompañante, airbags de cortinilla, así como airbags laterales en las plazas delanteras para la protección de los ocupantes en caso de que se produzca un accidente. Opcionalmente se pueden adquirir airbags laterales para las plazas traseras.

La consecuente evolución de la construcción ligera en acero desempeña un papel clave en Porsche. De este modo ha sido posible mejorar los valores de rigidez respecto al modelo anterior. En caso de colisión, las fuerzas implicadas se reparten de forma definida en las estructuras de los largueros y los travesaños de la parte delantera y trasera del vehículo. Los aceros polifásicos empleados aportan una mayor resistencia, una capacidad de deformación más definida y una absorción óptima de la energía. En caso de impacto lateral, unos refuerzos de acero conformado en caliente y de límite elástico supremo protegen a los ocupantes. Rodean el habitáculo como una jaula, contribuyendo decisivamente a conservar el espacio interior y proteger de esta forma a los ocupantes con la extrema estabilidad de sus formas. En la zona de la estructura del techo se ha podido mejorar aún más el nivel de seguridad en comparación con el modelo anterior, utilizando estos aceros conformados en caliente.

Las cuatro puertas son puertas prensadas de construcción ligera de acero con perfiles de acero de alto límite elástico integrados para una mayor protección en caso de un impacto lateral. El portón trasero de los nuevos modelos Cayenne es un 50 por ciento más ligero que su antecesor, como consecuencia de su construcción ligera combinada con el empleo de aluminio. La reducción en el peso facilita el manejo. Es posible abrir y cerrar con una mínima fuerza.

De forma opcional, es posible adquirir para todos los modelos Cayenne un portón trasero automático. Junto con la reducción del peso, se le ha dado una gran importancia a la optimización de la apertura, que ahora es más silenciosa y regular. El nuevo sistema se basa en un dispositivo eléctrico de reenvío de husillo en ambos lados, protegido mediante un muelle helicoidal. El conductor puede elegir una de estas tres opciones para la apertura del portón trasero: el mando que hay en el habitáculo, el mando a distancia de llave o el pulsador en la manilla del portón trasero. Se cierra mediante un pulsador situado en su lado interior. La altura de la apertura del capó es ajustable a las posibles alturas del techo del garaje pulsando un botón.

Todos los modelos Cayenne están equipados de serie con lunas térmicas tintadas y un tinte progresivo en gris en el parabrisas, así como lunas laterales en las puertas delanteras con recubrimiento hidrófobo. En ellas se ha empleado un recubrimiento basado en una nanotecnología que hace que los cristales se ensucien considerablemente menos, con una transparencia muy superior en caso de lluvia y en invierno. Por primera vez todos los nuevos modelos Cayenne están disponibles con un parabrisas delantero térmico. Se puede combinar con todas las opciones de lunas y garantiza que no se empañe el parabrisas y un rápido descongelado en invierno.

### **Techo corredizo o panorámico en opción**

Es posible elegir, en opción, entre un techo eléctrico corredizo y levadizo de cristal o un sistema de techo panorámico. El techo eléctrico corredizo y levadizo tiene una superficie de 0,39 metros cuadrados de cristal y es de cristal monocapa de seguridad con techo interior manual y una función de cierre de confort. El techo eléctrico corredizo y levadizo se acciona cómodamente mediante un mando que se encuentra en la consola de techo. El sistema de techo panorámico, también disponible en opción, es con sus aproximadamente 1,4 metros cuadrados casi cuatro veces más grande que el techo corredizo y levadizo. La superficie de cristal cubre también los asientos traseros. Consta de dos elementos de cristal con alerón derivabrisas, pudiendo desplazar el elemento delantero sobre el trasero. Para no limitar el espacio para la cabeza en el habitáculo, se han optimizado todos los elementos decisivos para el espacio, como los rieles guía y el accionamiento. Al mismo tiempo, la nueva construcción ha permitido una reducción del peso de más de 13 kilos en comparación con el sistema anterior.

Incluso cerrado impresiona la vista panorámica y acentúa la sensación de amplitud de los ocupantes, gracias a su superficie de visión un 30 por ciento mayor que en el sistema anterior. Al igual que el techo corredizo y levadizo eléctrico, se acciona mediante un mando situado en la consola del techo. Para protegerse de una excesiva radiación solar, el sistema de techo panorámico cuenta, además del cristal de alta protección contra el calor, con una persiana eléctrica que también se puede accionar por medio de un pulsador en la consola del techo.

Si se desea, se pueden adquirir rieles de aluminio de alta calidad integrados en el diseño del vehículo. Los rieles tienen tres barras de protección de techo no aplicables con la opción de techo panorámico. Los rieles son indispensables para el sistema de transporte en el techo y se pueden adquirir en opción para todos los modelos Cayenne. La carga máxima del techo del nuevo Cayenne es de 100 kilos.

Todos los modelos Cayenne cuentan con una preinstalación para dispositivos de remolque, a fin de simplificar un posterior montaje. En los modelos Cayenne, Cayenne Diesel, Cayenne S y Cayenne Turbo se puede adquirir opcionalmente un dispositivo de remolque con rótula desmontable. La carga de remolque máxima es de 3,5 toneladas y en el caso del Cayenne con caja de cambios manual de 2,7 toneladas. También se puede adquirir un dispositivo de remolque de despliegue eléctrico. En este caso la rótula del dispositivo de remolque se puede desplegar o plegar eléctricamente. El dispositivo de remolque de despliegue eléctrico desaparece completamente bajo el carenado trasero al plegarse. El pulsador para plegarlo y desplegarlo se encuentra en el revestimiento lateral derecho del maletero. Para el Cayenne S Hybrid sólo se puede adquirir el dispositivo de remolque de despliegue eléctrico.

### **Faros inteligentes: Porsche Dynamic Light System**

El Porsche Dynamic Light System (PDLS) es una evolución del sistema anterior de luces de Xenon. Cuenta con una luz de curva dinámica y estática y, por primera vez en el Cayenne, también un sistema de gestión de las luces en función de la velocidad, con luces para carretera interurbana, luces para autovías y autopistas, así como luces para el mal tiempo. Las luces para carretera interurbana ofrecen frente a la configuración básica de la luz de cruce

un alcance mayor en el lado izquierdo de la carretera y una dispersión de la luz más amplia. A mayores velocidades, el sistema de gestión adapta el haz de luz: Se extiende hacia delante, mejorando así la visión, sin deslumbrar a los vehículos que vienen en sentido contrario. Las luces para autovía se encienden a partir de los 130 km/h y aumentan su alcance. Las luces para el mal tiempo se activan al conectar los faros antiniebla y reducen el deslumbramiento propio en condiciones de visión difíciles, como en caso de niebla o nieve. La luz de cruce se extiende en anchura y el faro izquierdo adapta horizontalmente la transición de la zona de claridad y oscuridad reduciendo el alcance del haz de luz. Además, el faro izquierdo se orienta hacia la izquierda, deslumbrando así menos al conductor. La función de la luz para el mal tiempo está disponible a velocidades de hasta 70 km/h.

El PDLS se compone de un módulo PDLS orientable para la luz de curva dinámica y la regulación del alcance de las luces y utiliza un sistema de proyección. Está formado por un cilindro giratorio con diferentes contornos para modificar la transición de las zonas de claridad y oscuridad y una lente. Por medio del cilindro y la modificación de la luminosidad, el faro Bi-Xenon ofrece los diferentes modos de luces. El PDLS se completa con la luz de curva estática. En combinación con la luz Xenon de carretera normal, que por la posición del cilindro con el obturador completamente abierto y un aumento de luminosidad proporciona un alumbrado de la zona anterior del vehículo muy efectivo, también se activa en el PDLS una luz halógena de largo alcance. Todos los modelos Cayenne disponen también de unidades de iluminación delanteras con intermitentes de LED y luz de posición de LED. Con excepción del Cayenne Turbo, las unidades de iluminación delanteras se utilizan también como luces de conducción diurna con tecnología LED. En el Cayenne Turbo la luz de conducción diurna con cuatro LED en cada lado se encuentran en los faros principales, la luz de posición bordea los intermitentes.

El PDLS se monta de serie en el Cayenne Turbo. Los demás modelos vienen equipados con faros halógenos con tecnología de proyección. Para ellos se puede adquirir el PDLS en opción.

Interior y equipamiento

## De gran calidad y funcional

A simple vista, es evidente que el nuevo Cayenne pertenece a la familia Porsche, y también su habitáculo. El nuevo diseño del interior, con su refinada arquitectura, refleja la mayor flexibilidad y el incremento de las aptitudes para el uso cotidiano que se perseguían en este modelo. A la hora de diseñar el habitáculo, el principal objetivo consistía en ofrecer funcionalidad, ergonomía y confort a un total de hasta cinco ocupantes. El centro de atención recae en la consola central, que asciende hacia delante y que lleva el mando del cambio elevado, confiriéndole a la parte delantera del habitáculo un carácter de puesto de pilotaje. La posición de asiento y un nuevo diseño más tenso de la consola central y del salpicadero han permitido una mayor integración de los pasajeros de las plazas delanteras, otorgándoles una sensación más deportiva. Un destacado elemento de diseño del Cayenne son los asideros típicos pero con formas nuevas en la consola central, que ahora también pueden encontrarse en las cuatro puertas. A la izquierda y a la derecha de la palanca de cambio o de selección se han dispuesto las teclas correspondientes a las funciones más importantes, agrupadas en grupos lógicos, lo que permite un manejo intuitivo y rápido sin necesidad de realizar largas búsquedas en submenús. Este confort de manejo se ve además respaldado por la gran pantalla táctil TFT de siete pulgadas ubicada en el centro de la consola central. El salpicadero, incluido el cuadro de instrumentos, también presume de un diseño completamente nuevo. Aquí se hace evidente el ADN de Porsche, por ejemplo en los cinco instrumentos redondos, tan típicos, con el cuentarrevoluciones en una posición central.

El equipamiento interior de serie del Cayenne, Cayenne Diesel, Cayenne S y Cayenne S Hybrid satisface las más elevadas exigencias. La nueva estructura de las superficies del salpicadero y de las puertas aporta al interior un gran valor. Con el fin de proporcionar un agradable tacto y una imagen de alta calidad, muchas de las superficies del habitáculo del Cayenne están revestidas de serie con cuero estampado. La amplia oferta de equipamientos opcionales para el interior ofrece al propietario un sinfín de posibilidades para diseñar el Cayenne a su gusto. El Cayenne Turbo incluye de serie el equipamiento de cuero en colores de serie con cuero liso, disponible en opción para el resto de modelos. Si se opta por el equipamiento de cuero bicolor opcional, el habitáculo se reviste con cuero en dos colores contrastados.

La división cromática en el habitáculo proporciona una atmósfera deportiva y elegante hasta en el último detalle. El equipamiento de cuero natural incluye los mismos elementos que el equipamiento de cuero en colores de serie. Sin embargo, a diferencia de lo que ocurre con el cuero liso, en este caso el cuero se ha sometido a un cuidadoso proceso de teñido. La técnica de curtido especial permite conservar las vetas y características naturales del cuero, aportando al interior un ambiente muy singular. El equipamiento de cuero natural también está disponible en bicolor. Opcionalmente también puede optarse por el cuero refinado.

Todos los modelos Cayenne montan de serie volantes de tres radios, cuyo diámetro, en comparación con los modelos anteriores, es dos centímetros más pequeño. Todos los modelos de volantes presentan la zona de agarre revestida con cuero liso en colores de serie. Opcionalmente se encuentra disponible el volante deportivo de tres radios con levas de cambio, así como el volante multifunción de tres radios. Si el cliente así lo desea puede optar también por una calefacción para el volante.

#### **Nuevo sistema de asientos con banqueta trasera variable**

El sistema de asientos se ha revisado para los nuevos modelos Cayenne. Ahora ofrecen a todos los pasajeros mayor confort y mucho más espacio gracias a la distancia entre ejes 40 milímetros más larga en la parte trasera. El Cayenne dispone de cinco plazas, dos asientos individuales delante y una banqueta de asientos traseros con tres plazas. Los reposacabezas delanteros como los traseros exteriores se pueden ajustar individualmente. Los respaldos de la banqueta trasera pueden abatirse ahora por separado en una relación de 40:20:40. La banqueta trasera está dividida en una relación de 40:60; cada una de las partes se puede desplazar 160 milímetros y el respaldo se puede regular hasta seis grados.

Los asientos confort de la parte delantera, con ajuste eléctrico de ocho posiciones y disponibles de serie para el Cayenne, Cayenne Diesel, Cayenne S y Cayenne S Hybrid, permiten regular la altura y la inclinación de la banqueta, la inclinación del respaldo y la posición longitudinal. Son extremadamente confortables y proporcionan, además de una excelente sujeción lateral gracias a sus múltiples posibilidades de ajuste, una extraordinaria adaptación y un magnífico confort de viaje en todo momento. El paquete de memoria para el conductor se ofrece en opción para el Cayenne, Cayenne Diesel, Cayenne S y Cayenne S Hybrid y per-

mite la memorización de ajustes personales. El paquete opcional de memoria de confort ofrece además por primera vez un ajuste longitudinal de la superficie de asiento, una regulación de cuatro vías para el apoyo lumbar para el conductor y el acompañante, una columna de dirección regulable de forma eléctrica y una iluminación periférica integrada en la carcasa del retrovisor exterior.

Para una óptima sujeción lateral en cualquier situación se ofrecen los asientos deportivos adaptables con paquete de memoria confort, que ofrecen 18 posiciones de ajuste. Pertenecen al equipamiento de serie del Cayenne Turbo y están disponibles en opción para el resto de modelos. El asiento deportivo adaptable puede adaptarse con precisión al contorno del conductor gracias, entre otras cosas, a las almohadillas ajustables ubicadas en los flancos. De este modo, el asiento también ofrece una óptima sujeción lateral al conducir de forma especialmente deportiva.

Las aptitudes para el uso cotidiano de los modelos Cayenne vuelven a verse aumentadas gracias al ajuste manual de la banqueta de asientos traseros. Puede desplazarse longitudinalmente hasta 160 milímetros e incorpora de serie una función de carga variable integrada en el respaldo central, abatible por separado. Los respaldos de las plazas exteriores también pueden abatirse por separado sin necesidad de retirar los reposacabezas. El plus de confort viene dado por la posibilidad de inclinar los respaldos en tres posiciones. Partiendo de la posición estándar, los respaldos traseros pueden ajustarse, de manera independiente los unos de los otros, tres grados hacia atrás o hacia delante.

### **Calefacción y refrigeración: climatización de asientos**

Con carácter opcional se ofrece una calefacción de asientos para las plazas delanteras, que por primera vez está disponible para el Cayenne sin necesidad de combinarla con la calefacción del volante. La calefacción de asientos no sólo calienta las bandas centrales de las superficies de los asientos y los respaldos, sino también los flancos de los mismos. Si el cliente así lo desea también puede optar por una calefacción de asientos para las plazas traseras, incluida en el equipamiento de serie del Cayenne Turbo. La calefacción puede regularse por separado para cada asiento en tres niveles a través de los mandos ubicados en la consola central delantera o trasera.

La calefacción de asientos de las plazas delanteras también puede combinarse opcionalmente con una ventilación de asientos. La ventilación activa de la banda central perforada del asiento y del respaldo provoca una succión de aire. De este modo se succiona la humedad de transpiración, que a continuación se transporta a través de canales de aire especialmente dispuestos. La ventilación de asientos puede regularse en tres niveles.

### **Cuadro de instrumentos ampliado con extras para el Cayenne S Hybrid**

El cuadro de instrumentos del nuevo Cayenne incorpora, además de los instrumentos que ya se venían montando, una pantalla TFT a color de alta resolución de 4,8 pulgadas. Dicha pantalla está integrada en la segunda esfera por la derecha. Su manejo puede llevarse a cabo a través de la palanca derecha de la columna de dirección o de la ruedecilla ubicada en el volante multifunción opcional. En la pantalla TFT a color figuran diversas opciones de visualización disponibles para los ajustes del vehículo, el sistema de audio, el teléfono, la navegación, mapas, viajes, el sistema de control de la presión de los neumáticos y el control de velocidad con regulador de distancia.

El cuadro de instrumentos del Cayenne S Hybrid se diferencia de los demás modelos Cayenne por algunos detalles técnicos que realzan el concepto de vehículo exclusivo y permiten al conductor disfrutar la experiencia del novedoso propulsor híbrido también a través de los instrumentos. En la esfera central, el cuentarrevoluciones dispone de un indicador "Ready" adicional, que al girar la llave de contacto muestra la disponibilidad del propulsor híbrido para conducir en modo exclusivamente eléctrico. La esfera izquierda cuenta con un indicador de potencia analógico, el E-Power-Meter, que ofrece al conductor información en tiempo real acerca del estado del rendimiento del motor eléctrico. La inclinación de la aguja en la zona de potencia indica la demanda de potencia para la propulsión solamente eléctrica del vehículo o cuando funcionan ambos propulsores con la función Boost activa. El indicador de carga, por el contrario, muestra el rendimiento del motor eléctrico durante la recuperación de energía de frenado.

La interacción de ambas fuentes de propulsión, así como los estados de marcha propios del sistema híbrido, se representan en la pantalla TFT del cuadro de instrumentos para informar al conductor. Aquí también se muestran en tiempo real los flujos de energía, que se presentan mediante una flecha de color en el correspondiente sentido del flujo y ofrecen al conductor información acerca del modo de conducción actual. El nivel de carga de la batería de tracción también se muestra.

En el PCM disponible en opción se pueden consultar todos los estados de conducción híbridos en una detallada gráfica del vehículo. Esta gráfica animada informa sobre el estado operativo actual del propulsor híbrido representando los respectivos flujos de energía entre los componentes de la tracción híbrida y sobre el nivel de carga de la batería de tracción. El conductor recibe así información sobre la situación actual y su modo de conducción. Gracias a esta visualización se reproduce claramente el estilo de conducción para poder tomar las medidas necesarias para ahorrar combustible.

También se puede activar otra indicación en la pantalla del PCM, que muestra una valoración estática de la conducción. Por medio de un diagrama de barras se representa el motor eléctrico híbrido en una proporción porcentual del tiempo de conducción total. Se tienen en cuenta y se incluyen en el valor total del modo híbrido eléctrico los siguientes estados operativos: la función automática de arranque y parada, la recuperación, el desplazamiento por inercia y el modo exclusivamente eléctrico.

### **Climatizador automático de serie**

Todos los modelos Cayenne están dotados de serie de un climatizador automático bizona. Este sistema permite regular de manera completamente automática y por separado para el conductor y el acompañante la temperatura, la distribución del aire y, por primera vez en el Cayenne, la cantidad de aire. Las diferentes funciones también se pueden ajustar manualmente a través de la unidad de mandos dispuesta en el centro de la consola central. En

comparación con la generación anterior del Cayenne, la potencia frigorífica se ha incrementado considerablemente gracias a un condensador de mayor tamaño y al uso de un intercambiador de calor adicional integrado en el circuito de refrigeración. De este modo se consigue un enfriamiento más rápido del habitáculo, especialmente en verano. Además, el intercambiador de calor integrado en el circuito de refrigeración reduce el consumo de combustible.

Con carácter opcional se puede optar en todos los modelos Cayenne, con excepción del Cayenne S Hybrid, por un climatizador automático de cuatro zonas, que permite la climatización individual también en las plazas traseras. La climatización de las plazas traseras se gestiona a través de una unidad de climatización independiente con evaporador e intercambiador de calor. Esta unidad no depende del climatizador automático delantero y dispone de su propio panel de mandos en la parte trasera de la consola central.

### **Maletero variable con opciones de equipamiento**

El maletero de los nuevos modelos Cayenne, con un volumen de 670 litros (580 litros en el Cayenne S Hybrid), es especialmente adecuado para largos viajes, incluso si viajan cinco personas. Los asientos traseros, abatibles en conjunto o por separado, amplían el volumen del maletero en caso necesario y de forma escalonada hasta los 1.780 litros (1.690 litros en el caso del Cayenne S Hybrid). El maletero es también apto para transportar objetos especialmente voluminosos, como por ejemplo varias bicicletas. Si los asientos no están abatidos, la distancia entre el portón y la banqueta trasera desplazable longitudinalmente puede oscilar, en función de la posición de ésta última, entre los 98,7 y los 114,7 centímetros. Con los asientos traseros abatidos, el ancho de la zona de carga del Cayenne es, en el punto más estrecho, de 116,6 centímetros; desde el portón del maletero hasta los asientos delanteros hay 165,7 centímetros en el punto más corto. El gestor del espacio de carga, disponible en opción, facilita la distribución personalizada del maletero e incluye, entre otros, un sistema de rieles integrado, una barra telescópica y una red separadora.

### **Control de velocidad opcionalmente también con regulación de distancia por sensores de radar**

Los modelos Cayenne disponen de serie de un sistema automático de regulación de la velocidad (control de velocidad). En los trayectos largos contribuye al confort durante la conducción, ya que la velocidad de cruce ajustada se mantiene automáticamente. El margen de velocidades que puede ajustarse abarca de los 30 a los 210 km/h. Opcionalmente se encuentra disponible en combinación con el Tiptronic S un regulador de distancia. Mediante un sistema de sensores de radar controla la distancia con el vehículo precedente, mantiene de forma automática la distancia y, si es preciso, frena, incluso hasta  $3,5 \text{ m/s}^2$  y hasta la detención total. Con el objetivo de aumentar el confort del conductor, antes de detener el vehículo por completo, el sistema pasa a una fase de velocidad reducida, de modo que si el vehículo precedente sólo se detiene brevemente, se evita la parada del propio vehículo y permite una marcha lenta y fluida.

El regulador de distancia incluye también funciones especiales como la ayuda de adelantamiento, el control de velocidad en curvas y el aviso de distancia. Si el conductor acciona el intermitente, la regulación de distancia se interrumpe y el control de velocidad acelera automáticamente hasta la velocidad originalmente seleccionada por el conductor. El control de velocidad en curvas interviene durante el trazado de una curva y a partir de una aceleración transversal determinada. De este modo se recude o se interrumpe la aceleración del regulador de distancia, por ejemplo, al circular por una rotonda. Al salir de la curva el sistema intenta restablecer de nuevo la velocidad previamente seleccionada. Las funciones del regulador de distancia pueden visualizarse en la pantalla a color del cuadro de instrumentos, donde se muestra gran cantidad de información, como la distancia teórica y real, la velocidad seleccionada o la velocidad del vehículo precedente.

Se han ampliado también las funciones en el marco de la seguridad activa. Cuando se detecta una reducción en la distancia con el vehículo precedente, el sistema aumenta la disponibilidad de frenado por medio de un llenado previo del sistema de frenos, para poder reducir, si fuese necesario, el trayecto de parada. En situaciones de peligro, por ejemplo al

acercarse demasiado rápido a un vehículo precedente, el sistema también avisa al conductor óptica y acústicamente y, por primera vez, con una presión de frenado. Este aviso de distancia asiste al conductor incluso estando desactivado el regulador de distancia.

### **Mayor seguridad y confort con el sistema de asistencia para el cambio de carril**

El sistema de asistencia opcional para el cambio de carril (SWA) vigila los carriles derecho e izquierdo detrás del vehículo a través de dos sensores de radar ubicados en el paragolpes trasero hasta una distancia de 70 metros incluido el ángulo muerto. Este sistema aumenta la seguridad y el confort especialmente en autopista, y está disponible entre los 30 y los 250 km/h.

Si hay un vehículo en el ángulo muerto o se aproxima con rapidez desde atrás, se informa al conductor a través de cuatro LED ubicados en el lado interior del correspondiente retrovisor exterior. La información se produce en dos fases: mientras el conductor no accione el intermitente, los LED únicamente señalizan de un modo discreto y subliminal los vehículos detectados a partir de una distancia de 55 metros en los carriles colindantes. Si en esta situación el conductor acciona el intermitente indicando que va a cambiar de carril, el LED parpadea de forma intensiva informando así del vehículo que se aproxima.

Como hasta ahora, todos los modelos Cayenne pueden equipar el asistente de aparcamiento con señalización óptica y acústica. El Cayenne Turbo lo incorpora de serie. Con carácter opcional el sistema puede ampliarse con una cámara de marcha atrás.

### **Equipos de audio para todos los gustos**

Para el Cayenne está disponible la última generación de los sistemas de audio y comunicación acreditada del Panamera. Estos sistemas satisfacen los más elevados requisitos tecnológicos y han sido optimizados en cuanto a facilidad de manejo. La pantalla a color del sistema de audio CDR-31 (de serie para el Cayenne, Cayenne Diesel, Cayenne S y Cayenne S Hybrid), así como del Porsche Communication Management (PCM) (de serie para el Cayenne Turbo), tiene ahora un tamaño de siete pulgadas y se encuentra ubicada en una posición más elevada del salpicadero en beneficio de una mejor ergonomía; se ha realizado además en forma de pantalla táctil, de modo que permite un manejo rápido y sencillo.

Las opciones de personalización en el ámbito del audio y de la comunicación se han ampliado para el nuevo Cayenne en comparación con el antecesor. Como en el Panamera, no sólo se puede adquirir un sistema de sonido envolvente High-End de BOSE®, sino también de Burmester®. La interfaz de audio universal también ha sufrido modificaciones: a través de la conexión USB pueden conectarse ahora al sistema de audio diversos modelos de iPod® y de iPhone®. Además, el módulo de teléfono es compatible con una mayor cantidad de teléfonos móviles.

El sistema de sonido envolvente de BOSE®, montado de serie en el Cayenne Turbo y disponible en opción para el resto de modelos, incluye un total de 14 altavoces, una caja de resonancia de bajos activa de 200 vatios clase D y diámetro de membrana de 200 milímetros, así como un nueve canales de amplificación que proporcionan una impresionante experiencia auditiva. Así, la potencia total disponible es de 585 vatios. El sistema de sonido envolvente High-End de Burmester®, ya utilizado en el Panamera y muy elogiado, ha sido especialmente adaptado al nuevo Cayenne y ofrece una potencia total y una calidad de sonido insuperables. Sus datos lo demuestran sin dejar lugar a dudas: 16 altavoces que se gestionan por separado, incluida una caja de resonancia de bajos activa de 300 vatios clase D y diámetro de membrana de 250 milímetros, 16 canales de amplificación y una potencia total de más de 1.000 vatios. La superficie acústica efectiva de membrana total supera los 2.400 cm<sup>2</sup>.