

## El nuevo Mercedes-Benz Clase B F-CELL

15 de diciembre de 2009

<b>Índice</b>	<b>Página</b>
<u>El Clase B F-CELL de Mercedes-Benz</u>	
<b>Primer automóvil eléctrico plenamente idóneo para el uso diario con el dinamismo de un vehículo de gasolina</b>	2
<u>La pila de combustible</u>	
<b>Un convertidor energético limpio y eficiente</b>	10
<u>Combustible para el sistema de propulsión exento de emisiones</u>	
<b>La red de surtidores crece a buen ritmo</b>	12
<u>Historia de la pila de combustible de Mercedes-Benz</u>	
<b>Más pequeñas, más ligeras, más eficientes: la espectacular evolución de las pilas de combustible</b>	16
<u>Datos técnicos</u>	18

Las descripciones y los datos de esta carpeta de prensa se refieren a la gama internacional de modelos de la marca Mercedes-Benz. La oferta en determinados países puede diferir de esta gama.

## Primer automóvil eléctrico plenamente idóneo para el uso diario, con el dinamismo de un vehículo de gasolina

**El nuevo Clase B F-CELL es el primer automóvil eléctrico de Mercedes-Benz con propulsión por pila de combustible fabricado bajo condiciones de producción en serie. Ya ha dado comienzo la fabricación en una pequeña serie de este ecológico vehículo eléctrico. En primavera del año próximo se entregarán los primeros ejemplares de la flota de 200 vehículos a clientes en Europa y en los Estados Unidos. El núcleo del Clase B F-CELL es la nueva generación de propulsión eléctrica con pila de combustible, que conjuga un tamaño compacto con alto rendimiento, seguridad y plena idoneidad para el uso a diario. La pila de combustible genera a bordo la electricidad necesaria para impulsar el vehículo. Por el tubo de escape no salen sustancias contaminantes de ningún tipo, sino solamente vapor de agua. Los componentes más importantes del sistema de propulsión se instalan en el piso doble del concepto sándwich, de modo que están protegidos y no ocupan lugar ni limitan la utilidad del habitáculo y el maletero. Gracias a su elevada autonomía —unos 400 kilómetros— y a la corta duración del repostaje, el Clase B F-CELL aúna una movilidad exenta de emisiones con idoneidad para largos recorridos y convincentes prestaciones. El motor eléctrico de 100 kW/136 CV de potencia y un elevado par motor de 290 Nm brinda el placer de conducción y el dinamismo de un motor de gasolina de 2,0 litros. El Clase B F-CELL alcanza un consumo mixto en el nuevo ciclo normalizado europeo de 3,3 litros de combustible (valor diésel equivalente) cada 100 kilómetros.**

La base técnica del equipo de propulsión del Clase B F-CELL es el sistema optimizado de pilas de combustible de la generación más reciente. Las nuevas pilas de combustible son aproximadamente 40% menores que el

sistema utilizado en el Clase A F-CELL de 2004, desarrollan una potencia 30% mayor y precisan 30% menos hidrógeno. Los componentes principales del sistema de propulsión son:

- el «stack» compacto de celdas de combustible
- la potente batería de iones de litio
- tres depósitos a presión para hidrógeno comprimido a 700 bares
- y el motor de propulsión compacto y ligero en el eje delantero.

### **Capacidad de arranque en frío hasta 25 grados bajo cero**

El módulo de pila de combustible de el Clase B F-CELL, el llamado «stack», se distingue por su excelente capacidad de arranque en frío hasta una temperatura de 25 grados bajo cero. El módulo dispone de un nuevo sistema de humectación formado por fibras huecas. Gracias a este sistema, a diferencia de la primera generación de la pila de combustible, es imposible que el agua pueda congelarse en el «stack» y dificulte el arranque en frío. El Clase B F-CELL arranca con la misma rapidez que un vehículo con motor diésel moderno, incluso a temperaturas de 15 grados bajo cero. Una estrategia de operación especial garantiza que la pila de combustible alcance una temperatura de servicio ideal de unos 80 grados centígrados lo antes posible, poco después del arranque en frío. Gracias al potente sistema de refrigeración y a la gestión inteligente de temperatura se mantiene constante esta «temperatura de bienestar» bajo todas las condiciones de operación.

### **Autonomía de unos 400 kilómetros con el contenido del depósito**

El hidrógeno que precisa la pila de combustible se transporta en los tres depósitos del vehículo a una presión de 700 bares. Estos depósitos tienen capacidad para unos 4 kilogramos del combustible gaseoso. Los depósitos son herméticos, de modo que el hidrógeno no puede escapar al exterior, ni siquiera durante periodos de inmovilización largos del vehículo. Gracias al

elevado grado de compresión, el Clase B F-CELL alcanza una gran autonomía con el contenido del depósito: hasta 400 kilómetros. Esto supone duplicar el valor alcanzado con el Clase A F-CELL. Si se agotan las reservas de hidrógeno, es posible llenar de nuevo los depósitos de forma sencilla y rápida en menos de tres minutos gracias a un sistema estandarizado de repostaje.

### **Un consumo equivalente a sólo 3,3 litros de diésel cada 100 kilómetros**

El propulsor eléctrico, un motor síncrono de excitación permanente, desarrolla una potencia máxima de 100 kW/136 CV y, como es habitual en los motores eléctricos, un par motor máximo muy alto de 290 Nm, disponible a partir del primer giro del motor. Con su ayuda, el Clase B F-CELL se pone en marcha y acelera con soltura y alcanza cotas muy elevadas de dinamismo, que superan en parte claramente las prestaciones de un motor de gasolina de dos litros de cilindrada. A pesar de ello, el sistema eléctrico de propulsión por pila de combustible exento de emisiones locales precisa solamente 3,3 litros de combustible (valor diésel equivalente) cada 100 kilómetros en el nuevo ciclo normalizado europeo.

### **Batería compacta de iones de litio con gran capacidad**

El acumulador eléctrico es una potente batería de iones de litio de alto voltaje. Esta batería puede almacenar 1,4 kWh. Para su refrigeración se utiliza el circuito del equipo de aire acondicionado. La batería de el Clase B F-CELL está respaldada por la experiencia recogida por Mercedes-Benz en el desarrollo de la tecnología de iones de litio para el S 400 HYBRID. Las ventajas de la batería de iones de litio son sus dimensiones compactas y el rendimiento claramente mayor en comparación con las baterías de níquel e hidruro metálico (NiMH). La densidad energética de las nuevas baterías supera en un 30% a la de la tecnología NiMH, y la densidad de potencia es incluso 50% mayor. Además, las baterías de iones de litio alcanzan un mayor

rendimiento de recarga y una vida útil más larga.

Página 5

### **Gestión inteligente de la propulsión para aumentar la eficiencia**

Mercedes-Benz ha perfeccionado la estrategia de operación de la propulsión eléctrica por pila de combustible para su incorporación en el Clase B F-CELL. Si hay que arrancar el vehículo en frío a una temperatura exterior especialmente baja, el motor eléctrico recibe la energía eléctrica tanto de la batería de iones de litio como del sistema de pila de combustible «en fase de calentamiento». Si la temperatura exterior no es tan baja, es suficiente con la corriente de la batería y la pila de combustible se conecta más adelante, en función de la demanda de potencia. Durante la marcha, la gestión energética asegura que el sistema F-CELL trabaja siempre en el margen ideal de operación. La batería de iones de litio compensa de forma dinámica las diferencias entre la potencia generada y la potencia eléctrica requerida en función de la situación de conducción.

En el momento en que el conductor levanta el pie del acelerador para frenar o reducir la velocidad, el motor eléctrico recupera una parte de la energía cinética, convirtiéndola en energía eléctrica que se almacena en la batería. Al maniobrar y en desplazamientos cortos, el motor eléctrico de propulsión utiliza de forma exclusiva la corriente eléctrica de la batería. Si la capacidad del acumulador eléctrico no es suficiente, se conecta automáticamente la pila de combustible. El sistema inteligente de gestión de la propulsión elige el modo de operación más adecuado —con energía eléctrica de la batería de iones de litio, de la pila de combustible o de ambos sistemas— para optimizar la eficiencia y la utilidad para el cliente.

### **Idoneidad perfecta para el servicio cotidiano gracias al concepto sándwich**

Con cuatro plazas de asiento y una capacidad de 416 litros para equipaje en el maletero, el Clase B F-CELL es un automóvil idóneo sin limitaciones para el uso cotidiano, incluso para usuarios con hijos. El concepto F-CELL se

basa en la singular arquitectura de piso doble en sándwich que Mercedes-Benz introdujo hace ya diez años en la primera generación del Clase A con vistas, en parte, a la integración de sistemas alternativos de propulsión, y que se ha perfeccionado desde entonces sistemáticamente. Los componentes más importantes del sistema de propulsión eléctrica con pila de combustible están situados debajo del piso del habitáculo. De ese modo ocupan poco espacio, están protegidos y ayudan a mantener bajo el centro de gravedad. Las ventajas de esta disposición:

- Se conserva sin restricciones la generosa habitabilidad del Clase B. Gracias a la integración del sistema completo de propulsión por pila de combustible en el amplio piso doble en sándwich, no se limita la capacidad del habitáculo ni del maletero y se conserva plenamente la variabilidad.
- La integración de la técnica de propulsión en el piso doble en sándwich ayuda a mantener bajo el centro de gravedad del vehículo. Esto se traduce en un comportamiento de marcha especialmente seguro y ágil.
- Gracias al concepto sándwich y a la instalación de los depósitos de hidrógeno y los componentes esenciales del sistema de propulsión entre los dos ejes, la seguridad en caso de accidente alcanza el alto nivel acostumbrado de Mercedes.

El Clase B F-CELL brinda pleno placer de conducción y plena idoneidad para conducción a diario sin producir emisiones locales. El equipamiento de serie del innovador automóvil eléctrico no deja tampoco nada que desear: por ejemplo, la pintura especial plata bonamita y exclusivas llantas de aleación en diseño de 10 radios. El habitáculo brinda un confort elevado con tapizado de cuero, asientos con calefacción, climatización automática y sistema COMAND, entre otros equipos. Un indicador dinámico de flujo energético en el display de COMAND mantiene al conductor informado sobre el estado de carga de la batería y el modo de operación del sistema de pilas de combustible. Además, le indica dónde existen surtidores de hidrógeno en su cercanía.

## **Safety first: máximo nivel de seguridad**

Página 7

Mercedes-Benz ha definido para el Clase B F-CELL requerimientos muy altos de seguridad: los mismos que para los demás automóviles de serie de la marca. El punto de partida es la elevada seguridad pasiva del Clase B de Mercedes-Benz, que ha merecido la máxima puntuación (cinco estrellas) en la prueba europea de homologación NCAP (New Car Assessment Programme). En el concepto integrado de seguridad del Clase B F-CELL se han tenido en cuenta las propiedades específicas del innovador sistema de propulsión. A este fin se han aprovechado los conocimientos y la experiencia recogidos por Mercedes-Benz en relación con la propulsión eléctrica por pila de combustible del Clase A F-CELL y con la tecnología de alto voltaje con baterías de iones de litio del S 400 HYBRID.

Los ingenieros de Mercedes han comprobado la seguridad de los componentes específicos de propulsión del Clase B F-CELL, incluyendo el depósito de combustible, en más de 30 ensayos de choque. Los depósitos de hidrógeno están integrados en el piso doble en sándwich, donde quedan protegidos en posibles colisiones. Estos elementos contienen hidrógeno comprimido a 700 bares y están dimensionados para soportar esfuerzos muy elevados.

Si se produce un choque, las válvulas de seguridad cierran las conducciones de alimentación de hidrógeno para la pila de combustible y desacoplan los depósitos de los demás componentes del sistema. De ese modo, el hidrógeno no puede suponer un peligro, ni siquiera a consecuencia de un impacto muy violento. Si los depósitos se calientan por encima del máximo admisible a raíz de un incendio, una válvula regulada por termostato vacía de forma controlada su contenido.

La batería de iones de litio y el sistema de alto voltaje del Clase B F-CELL obedecen a un amplio concepto de seguridad escalonado de siete niveles, respaldado por la experiencia recogida con la tecnología híbrida del S 400 HYBRID.

- Todos los cables se codifican con colores para evitar confusiones y se dotan de instrucciones de seguridad. De ese modo se impiden errores de montaje durante la producción y se facilitan los controles periódicos con motivo de las inspecciones.
- Protección contra contactos en el sistema completo, mediante aislamientos de generosas dimensiones y nuevos conectores especiales.
- La batería de iones de litio se monta en una carcasa de acero de alta resistencia. Otros atributos de seguridad: abertura de descarga con disco de reventado y circuito separado de refrigeración. Un controlador electrónico interno supervisa permanentemente las exigencias de seguridad y señala de inmediato posibles defectos.
- Todos los componentes de alto voltaje están conectados entre sí por medio de un bucle eléctrico. Si se detecta una anomalía, se desconecta automáticamente el sistema de alto voltaje.
- En el momento en que se desconecta el encendido, o si se produce una avería, se descarga activamente el sistema de alto voltaje.
- Si el vehículo sufre un accidente, el sistema de alto voltaje se desconecta completamente en fracciones de segundo.
- Supervisión permanente de posibles cortocircuitos en el sistema.

### **F-CELL: la industrialización de la pila de combustible**

En la fabricación en serie del Clase B F-CELL, Mercedes-Benz aplica por primera vez a un vehículo eléctrico con pila de combustible todos los estándares de desarrollo y producción de las grandes series. Todos los componentes de F-CELL satisfacen los criterios conocidos de calidad, fiabilidad y durabilidad de Mercedes-Benz. Con ello se crean los requisitos esenciales para una industrialización de la propulsión eléctrica con pila de combustible, incluyendo la batería. La industrialización contribuirá a aumentar la eficiencia y a reducir los costes. A partir de 2012, la empresa equipará sus vehículos con baterías de iones de litio de fabricación propia, producidas por la Deutsche Accumotive GmbH.

## Sistema modular para los automóviles eléctricos de mañana

Página 9

De forma similar a la estrategia de desarrollo de los vehículos híbridos, los ingenieros de Mercedes han concebido un sistema modular de componentes para vehículos eléctricos propulsados por baterías o por pila de combustible. Junto a otras ventajas, este concepto permite aumentar la eficiencia mediante el empleo de componentes idénticos en todos los automóviles con propulsión eléctrica. Todos los componentes esenciales de los vehículos eléctricos son idóneos para la modularización: desde el motor eléctrico y la transmisión, pasando por la batería y el concepto de seguridad alto voltaje hasta el cableado de alto voltaje y los módulos de software. En los diferentes vehículos F-CELL pueden utilizarse de forma estandarizada los componentes específicos, como los «stacks» y los depósitos de hidrógeno: por ejemplo, variando el número de unidades en función de las necesidades. El autobús Mercedes-Benz propulsado por pila de combustible utiliza dos sistemas idénticos al incorporado en un turismo del Clase B F-CELL.

El Concept BlueZERO, una serie de prototipos cercanos a la producción en serie, es una muestra muy significativa de la estrategia modular perseguida por la empresa en el desarrollo de los futuros vehículos eléctricos con batería y con pila de combustible. Al igual que en el Clase B F-CELL, los componentes esenciales de propulsión del Concept BlueZERO se encuentran instalados en el piso doble en sándwich, protegidos de posibles accidentes. El concepto variable permite realizar tres versiones con distintas configuraciones del sistema de propulsión a partir de una misma arquitectura del vehículo. De ese modo es posible satisfacer todos los requerimientos futuros de los clientes a una movilidad sostenible, incluyendo aspectos centrales como la seguridad y la autonomía:

- El BlueZERO E-CELL con propulsión eléctrica por batería disfruta de una autonomía máxima de 200 kilómetros
- El BlueZERO F-CELL con pila de combustible permite alcanzar una autonomía en régimen eléctrico claramente superior a los 400 kilómetros, y es por tanto idóneo para largos recorridos

- El BlueZERO E-CELL PLUS con propulsión eléctrica y un motor de combustión adicional como generador de electricidad («Range Extender») goza de una autonomía total máxima de 600 kilómetros, y puede circular hasta 100 kilómetros utilizando solamente energía eléctrica.

## Convertidor energético limpio y eficiente

**Mercedes-Benz utiliza en sus vehículos F-CELL pilas de combustible del tipo PEMFC (Polymer Electrolyte Membran Fuel Cell 'pila de combustible con membrana polimérica'). Esta variante ha demostrado ser la más idónea para el uso en automóviles en una evaluación comparativa de las distintas pilas de combustibles disponibles. La ventaja decisiva para el uso en la automoción es su temperatura de trabajo de hasta unos 80 grados centígrados.**

Una pila de combustible consta de varias celdas. Cada celda es una célula galvánica que convierte en energía eléctrica la energía resultante de la reacción de un combustible (por ejemplo, hidrógeno) y un agente oxidante (por ejemplo, el oxígeno del aire). Una pila de combustible no es un acumulador de energía, como la batería, sino un convertidor energético.

En la propulsión de un vehículo con pila de combustible se alcanza un rendimiento dos veces mayor que el logrado por un modelo con motor de combustión interna. Esto se debe principalmente al hecho de que la energía química del combustible (hidrógeno) se convierte directamente en energía eléctrica. El núcleo de una pila de combustible de tipo PEM (Proton Exchange Membrane 'membrana de intercambio de protones') es una lámina de plástico que permite el paso de protones. Esta lámina separa los dos agentes de la reacción, el oxígeno y el hidrógeno. La lámina de plástico de pocas décimas de milímetro de espesor cuenta en ambos lados con un revestimiento fino de platino.

La capa de platino asume las funciones de un catalizador para la reacción química que disocia el hidrógeno en protones y electrones. Los protones atraviesan la lámina para reaccionar con el oxígeno. Los electrones, en cambio, no pueden atravesarla. Los protones del hidrógeno reaccionan con el oxígeno, produciendo moléculas de agua que se expulsan al exterior. El

exceso de electrones en el lado del hidrógeno y el déficit de electrones en el lado del oxígeno originan una tensión eléctrica. Si se unen los dos polos, circula una corriente eléctrica, que impulsa el motor eléctrico del vehículo F-CELL. Además de la electricidad, durante la reacción en la pila de combustible se genera calor, que puede aprovecharse por ejemplo en la calefacción del automóvil.

Con el fin de lograr el nivel de potencia eléctrica necesario para un vehículo propulsado por pilas de combustible, se conectan varias células individuales en serie para configurar los «stacks». Una unidad de control asegura el suministro de los stacks con hidrógeno y oxígeno del aire. El hidrógeno accede al stack a través del módulo del ánodo, el aire a través del módulo del cátodo. Un módulo de humectación aporta la humedad que necesita el stack para disponer de condiciones ideales de operación. Un sistema de refrigeración mantiene la pila de combustible siempre a la temperatura ideal para el servicio: unos 80 grados centígrados.

### **Socios en el desarrollo de la propulsión exenta de emisiones**

El stack de celdas de combustible para el Clase B F-CELL ha sido desarrollado por la empresa Automotive Fuel Cell Cooperation, con sede en Vancouver (Canadá). Daimler posee una mayoría de 50,1% en el capital social de esta empresa, fundada en 2007. El resto del capital está en manos de Ford Motor Company (30%) y Ballard Power Systems (19,9%).

El desarrollo de los grupos necesarios para la utilización del stack de celdas de combustible y la integración de éste en el sistema completo corre a cargo de NuCellSys GmbH. Esta empresa filial de Daimler AG es responsable del desarrollo del conjunto modular, del diseño, del desarrollo de componentes y software y de la validación del sistema.

## La red de surtidores crece a buen ritmo

**Los vehículos Mercedes-Benz propulsados por pila de combustible han demostrado ya su idoneidad en el tráfico diario: por ejemplo, en pruebas a gran escala bajo condiciones reales. Con una flota de más de 100 vehículos de prueba y más de 4,5 millones de kilómetros recorridos, la empresa dispone de más experiencia en la propulsión eléctrica por pila de combustible que ninguna otra en todo el mundo. No obstante, para poder hacer realidad a gran escala un tráfico exento de emisiones locales, hay que superar todavía algunos desafíos. Uno de ellos es disponer de una red completa de gasolineras con surtidores de hidrógeno.**

Mercedes-Benz goza de una dilatada experiencia en el desarrollo de la tecnología de pilas de combustible: el fabricante de automóviles de Stuttgart investiga desde 1994 el uso de propulsores eléctricos en combinación con pilas de combustible en la automoción, y dispone por tanto de un excelente know-how en este campo. Unas 180 patentes registradas en torno a la tecnología de pilas de combustible acreditan el papel de pionero de la empresa. Dentro del marco de diferentes pruebas prácticas a gran escala con vehículos propulsados por pila de combustible se han probado en el tráfico diario 100 turismos, autobuses y furgonetas de la marca Mercedes-Benz. Estos vehículos han recorrido ya más de 4,5 millones de kilómetros en manos de nuestros clientes y han aportado conocimientos y datos de gran importancia para el perfeccionamiento de este sistema de propulsión exento de emisiones locales: también en cuando al comportamiento de los usuarios en relación a la nueva tecnología.

### **Cooperaciones para fomentar la infraestructura**

En septiembre de este año, Daimler AG ha dado un paso decisivo con vistas a asegurar el suministro de hidrógeno en cooperación con EnBW, Linde, OMV, Shell, Total, Vattenfall y Nationale Organisation Wasserstoff- und

Brennstoffzellentechnologie (NOW GmbH). En una declaración conjunta, los socios han firmado un plan de actuación para la creación de una red de surtidores en dos fases. En la primera fase se deben evaluar diferentes opciones para la creación de una red de gasolineras con surtidores de hidrógeno en la República Federal de Alemania, así como para el desarrollo de un concepto conjunto de comercialización rentable. El objetivo es desarrollar conceptos para la instalación de surtidores adicionales de hidrógeno hasta el año 2011. Si el negocio se sigue desarrollando positivamente, los socios llevarán a cabo en la segunda fase el plan de actuación correspondiente. Este plan constituye la base para la expansión de la red de gasolineras con surtidores de hidrógeno a toda Alemania. Estas actividades han recibido subvenciones del paquete de apoyo coyuntural II del gobierno alemán. En una «Letter of Understanding», las empresas Daimler AG, Ford Motor Company, General Motors Corporation/Opel, Honda Motor Co., Ltd., Hyundai Motor Company, Kia Motors Corporation, Allianz Renault SA/Nissan Motor Co., Ltd. y Toyota Motor Corporation han llegado a un acuerdo sobre la comercialización de vehículos con propulsión por pila de combustible a partir de 2015.

Daimler AG trabaja desde hace varios años en este importante campo dentro del marco de proyectos realizados conjuntamente con instituciones estatales, empresas de suministro energético y la industria del petróleo: por ejemplo en Hamburgo, en Stuttgart y en California. La ciudad de Hamburgo será el centro de la movilidad sin emisiones locales basada en la propulsión eléctrica por pila de combustible. Esta urbe ha puesto en marcha en primavera de 2009 un proyecto a gran escala con turismos y autobuses equipados con esta tecnología, realizado en cooperación con las empresas Daimler, Shell, Total y Vattenfall Europe. A partir de fines de 2010 recorrerán las calles de Hamburgo los primeros ejemplares de una flota formada por 10 autobuses propulsados por pila de combustible de la nueva generación. A esto se añaden 20 turismos Mercedes-Benz Clase B F-CELL. Hasta el año 2014 asumirán el servicio cuatro surtidores de hidrógeno. El objetivo de la cooperación es la creación de una flota de vehículos exentos de emisiones y la infraestructura correspondiente. En junio de 2009, la empresa OMV ha

inaugurado en el aeropuerto de Stuttgart la primera gasolinera de hidrógeno pública de la región de Baden-Wurtemberg, realizada en cooperación con las empresas Linde AG y Daimler AG. En los Estados Unidos, Daimler AG fomenta el uso de la tecnología de pilas de combustible en la automoción dentro del marco de la California Fuel Cell Partnership.

### **El hidrógeno como soporte energético**

Una ventaja decisiva de la propulsión por pila de combustible es que no genera emisiones de ningún tipo al circular. Las emisiones de CO<sub>2</sub> resultantes de la producción de hidrógeno dependen del tipo de energía utilizado y del procedimiento empleado. Una gran parte del hidrógeno disponible hoy en día se obtiene por un procedimiento denominado reformado con vapor de agua. En un reactor que trabaja a altas temperaturas, el gas natural y el vapor de agua se convierten en primer lugar en una mezcla de hidrógeno, monóxido de carbono y dióxido de carbono. En el siguiente paso, bajo adición de vapor, la fracción de monóxido de carbono se convierte en dióxido de carbono e hidrógeno. Gracias al elevado rendimiento de la pila de combustible, las emisiones de CO<sub>2</sub> en el balance total son ya hoy en día del 20% al 30% menores que en los modernos vehículos diésel.

Por lo demás, el hidrógeno puede generarse también con la ayuda de energías renovables: por ejemplo, mediante la electrólisis de agua utilizando electricidad generada por vía eólica o solar. También es posible utilizar para ello biomásas. En el primer paso del proceso se produce gas de síntesis (esencialmente una mezcla de monóxido de carbono e hidrógeno) que se convierte en dióxido de carbono e hidrógeno en el segundo paso. Cuanto mayor sea el porcentaje de estas energías renovables, más nos acercamos a una cadena energética neutra desde el punto de vista del CO<sub>2</sub>.

### **El motor de combustión sigue siendo el propulsor más importante**

Mercedes-Benz considera el desarrollo de vehículos eléctricos con batería y con pila de combustible para una conducción exenta de emisiones locales en

el futuro como complemento a los modelos BlueEFFICIENCY y los vehículos híbridos ya existentes, especialmente limpios y de bajo consumo. No obstante, hasta que pueda asegurarse una operación fiable y confortable tienen que superarse numerosos obstáculos, como por ejemplo los elevados costes de desarrollo de los sistemas y la infraestructura. Además, en los vehículos con propulsión exclusiva por batería, tienen que aumentar claramente la autonomía y la potencia. Los modernos motores de gasolina y diésel seguirán siendo a largo plazo la opción más importante para la automoción, tanto en el tráfico individual con turismos, especialmente en largos recorridos, como sobre todo en el transporte de mercancía sobre camiones. En el tráfico urbano aumentará el uso de vehículos eléctricos. A fin de atender esta demanda, Mercedes-Benz ha adoptado un enfoque especialmente amplio y diversificado. Dentro de este concepto, el motor de combustión sigue ocupando un papel muy importante. Pese a los indudables progresos en el campo de los sistemas alternativos de propulsión, los automóviles eléctricos —sea con pila de combustible o con batería— no pueden sustituir completamente a corto plazo a los vehículos con motor de combustión.

## Más pequeña, más ligera, más eficiente: la espectacular evolución de la pila de combustible

**En 1994 se presentó NECAR 1, el primer vehículo eléctrico del mundo propulsado por pila de combustible. Desde entonces, Mercedes-Benz ha logrado enormes progresos en el desarrollo de esta tecnología: los vehículos con pila de combustible exentos de emisiones locales se han acreditado en pruebas en grandes flotas. En 2009, Mercedes-Benz da un paso decisivo con vistas a la industrialización de la propulsión eléctrica con pila de combustible con la introducción del Clase B F-CELL fabricado bajo condiciones cercanas a la producción en serie.**

**1994** - Mercedes-Benz presenta el NECAR (New Electric Car), el primer vehículo propulsado por pila de combustible del mundo. La innovadora tecnología para una movilidad sin emisiones ocupa la totalidad del compartimento de carga de la furgoneta MB 100.



**1999** – Con el NECAR 4 se logra por primera vez integrar un propulsor eléctrico de 70 kW/95 CV con pila de combustible y el depósito de hidrógeno en el piso doble en sándwich de un Clase A. El vehículo experimental utiliza hidrógeno a presión y alcanza una autonomía de 200 kilómetros.



**2003** – En Madrid y Stuttgart asumen el servicio de línea los primeros autobuses urbanos propulsados por pila de combustible de una flota total de 30 unidades basada en el Mercedes-Benz Citaro. Les



siguen otras ciudades europeas, así como Perth (Australia) y Pekín. Hasta el año 2006, los vehículos alcanzan conjuntamente un total de 135.000 horas de servicio y más de dos millones de kilómetros sin emisiones locales.

**2004** - Mercedes-Benz entrega a clientes en Berlín diez turismos propulsados por pila de combustible. El Clase A F-CELL reposta el hidrógeno necesario en la gasolinera pública de la «Clean Energy Partnership» (CEP).



**2009** – Mercedes-Benz presenta el Concept BlueZERO, una visión cercana a la producción en serie de un concepto modular de propulsión para vehículos eléctricos: con batería, con pila de combustible y con motor eléctrico y motor de combustión adicional como generador eléctrico para aumentar la autonomía.



**2009** - Mercedes-Benz produce una serie limitada de el Clase B F-CELL y es con ello el primer fabricante que ofrece vehículos propulsados por pila de combustible fabricados bajo condiciones de producción en serie. Gracias a la tecnología de hidrógeno a alta presión con 700 bares, la autonomía del vehículo de 100 kW/136 CV acreditado en el uso cotidiano asciende a unos 400 kilómetros.



**Mercedes-Benz Clase B F-CELL**

Página 19

- Vehículo con propulsión eléctrica y una autonomía de unos 400 kilómetros en el nuevo ciclo normalizado europeo
- Inicio de la producción en serie en 2009
- En la reacción de hidrógeno y oxígeno se genera electricidad, que impulsa a su vez un motor eléctrico
- La única sustancia emitida durante la marcha es vapor de agua
- Dispone de una batería de iones de litio refrigerada por líquido como acumulador energético, con una capacidad de 1,4 kWh
- Tracción delantera
- El turismo compacto idóneo para la conducción cotidiana cumple las exigencias de los conductores con hijos y consume solamente 3,3 litros de combustible cada 100 kilómetros (valor equivalente diésel) en el nuevo ciclo normalizado europeo

Propulsión	motor eléctrico con pila de combustible
Potencia nominal (kW/CV)	100/136
Par motor máximo (Nm)	290
Velocidad máxima (km/h)	170
Consumo nuevo ciclo normalizado europeo (litros de valor diésel equivalente/100 km)	3,3
Emisiones de CO <sub>2</sub> (g/km mín. – máx.)	0,0
Autonomía (km) ciclo mixto	385
Capacidad energética/potencia batería de iones de litio (kWh/kW)	1,4 /35
Capacidad de arranque en frío:	hasta -25 °C