

Volkswagen –

Salón Internacional del Automóvil de Frankfurt IAA 2009

Estreno mundial del nuevo automóvil de 1 litro “L1”

Estreno mundial del Volkswagen L1

En concreto –	Página 03
Filosofía L1	Página 04
Propulsión del Volkswagen L1–	Página 06
Motor eléctrico	Página 07
Motor TDI	Página 08
DSG de 7 velocidades	Página 09
Prestaciones	Página 09
Habitáculo del Volkswagen L1–	Página 10
Diseño interior	Página 10
Carrocería del Volkswagen L1 –	Página 12
Carrocería CFRP	Página 12
Ventajas CFRP	Página 13
Diseño	Página 14
Información de prensa Michelin	Página 16

Indicación:

Las denominaciones TDI, TSI, DSG y Twincharger son marcas comerciales registradas de Volkswagen AG y otras empresas del Grupo Volkswagen en Alemania y en otros países.

Nuevo impulso para el automóvil de 1 litro:

Volkswagen presenta el automóvil más ahorrador del mundo

El estudio de diseño L1 equipa un motor eléctrico y un nuevo TDI tecnología punta

La carrocería de plástico reforzada con fibra de carbono del automóvil sólo pesa 124 kilos

El Volkswagen L1 alcanza una velocidad máxima de hasta 160 km/h y ofrece un consumo de 1,49 litros de diésel

Las emisiones de CO₂ de sólo 39 g/km representan un nuevo valor óptimo

Wolfsburg / Frankfurt, septiembre de 2009. Avance técnico del automóvil de 1 litro: Volkswagen estrena mundialmente en el Salón Internacional del Automóvil (IAA) un estudio de diseño muy cercano a la serie: el futuro Volkswagen L1. Este ligero modelo híbrido, que nos adelanta una primera impresión de cómo será la versión de serie futura, tiene un peso de tan sólo 380 kilos, gracias a la carrocería de fibra de carbono (CFRP). Con un consumo medio de 1,49 litros de diésel este versátil y aerodinámico (Cw 0,195!) Volkswagen se convierte en el automóvil más ahorrador del mundo. La tasa de emisiones de CO₂ del Volkswagen L1, que alcanza una velocidad máxima de 160 km/h, es de 39 g/km.

El Dr. Ferdinand Piëch, antiguo presidente del Consejo de Dirección y actual presidente del Consejo de Administración de Volkswagen AG, pilotó hace siete años un prototipo inédito hasta el momento desde Wolfsburg hasta Hamburgo: el Volkswagen de 1 litro – primer automóvil del mundo con un consumo de combustible de 1 litro cada 100 kilómetros. Hombre y máquina escribieron un nuevo capítulo en la historia del automóvil. Sin embargo, en abril de 2002, todos tenían muy claro que la producción en serie del automóvil de 1

litro estaba aún muy lejos, ya que, por aquellos tiempos, la sola fabricación de la carrocería de fibra de carbono (CFRP) era inviable debido a sus elevados costes. A pesar de ello, el Dr. Ferdinand Piëch predijo en 2002 que pronto llegaría la era de los automóviles de 1 litro y del CFRP como material utilizable en la industria automovilística. Nos encontramos en 2009, año en el que comienza una nueva era: con la segunda generación de este genial automóvil, presentada en el Salón Internacional del Automóvil de Frankfurt IAA (del 17 al 27 de septiembre), Volkswagen deja muy claro que el Volkswagen L1 está siendo desarrollado como actualización del futuro con una tecnología completamente nueva y un nuevo diseño. Revolucionario y muy cercano a la serie.

“Verdaderamente supone todo un reto fabricar el monocasco de CFRP sin salirse del presupuesto”, comenta el Dr. Ulrich Hackenberg, miembro del Consejo de Dirección de la marca, responsable del área I+D. La técnica y el diseño de la carrocería CFRP se consideran ya como grandes proezas en la industria automovilística. Las dimensiones son únicas: mientras que la longitud del Volkswagen L1 de 3.813 milímetros es similar a la de un Volkswagen Fox y la altura de 1.143 milímetros es similar a la de un Lamborghini Murciélago, el ancho de 1.200 milímetros, con aerodinámica optimizada, no tiene comparación a nivel mundial.

Filosofía L1 – Definición de un nuevo tipo de automóvil

Durante el desarrollo de ambas generaciones del prototipo L1, Volkswagen cuestionó todos y cada uno de los detalles que caracterizan a un automóvil generalmente. El punto de partida central era la carrocería y con ello una cuestión clave: ¿Qué características exteriores y con qué tipo de material debe ser fabricado un automóvil para consumir la menor energía posible? La respuesta era evidente, el automóvil debía ser extremadamente ligero y aerodinámico bajo una condición indiscutible: seguridad máxima. Resultado: ¡Un pequeño automóvil de 2 plazas con carrocería CFRP!

Los diseñadores se inspiraron en los aerodinámicos planeadores para proyectar la disposición de los asientos adecuada: en tándem, ya que este posicionamiento de los asientos reduce la superficie de resistencia. El acceso al estudio se produce a través de una escotilla de entrada lateral parecida a la carlinga de los planeadores. La segunda generación del Volkswagen L1 ha servido, por ejemplo, para perfeccionar el concepto, rediseñar cada pieza y desarrollar un nuevo chasis especial con componentes de aluminio, pero sobretodo para transferir la decisiva tecnología CFRP de la construcción aeronáutica y la Fórmula 1 a la construcción automovilística y combinarla con una propulsión híbrida única. El 2013 sería un buen año para comenzar el futuro.

El TDI es indispensable para el futuro:

Pequeño TDI – Mínimo consumo y máxima autonomía

Downsizing – El motor 0.8 TDI es el diésel más pequeño jamás construido por Volkswagen para su producción en serie

Mínimas emisiones – La combinación del motor eléctrico con el pequeño TDI reduce la tasa de emisiones de CO₂ a 39 g/km

Wolfsburg / Frankfurt, septiembre de 2009. El TDI, el motor eléctrico y el cambio automático DSG de 7 velocidades se encuentran situados en la parte trasera del automóvil formando la unidad de propulsión híbrida más ahorradora del mundo como demuestran sus excelentes valores de consumo de 1,49 litros cada 100 kilómetros y la baja tasa de emisiones de CO₂ de 39 g/km. Como fuente principal de propulsión actúa un nuevo turbodiésel de dos cilindros con inyección directa Common-Rail (TDI) que ofrece dos modos de servicio, dependiendo de la potencia requerida: el modo estándar “ECO” y el modo deportivo “Sport”. En el modo estándar “ECO”, el gran TDI de 800 cm³ desarrolla una potencia de 20 kW / 27 CV a 4.000 r.p.m. En el modo deportivo “Sport”, utilizado por ejemplo para alcanzar la máxima velocidad, la potencia aumenta a 29 kW / 39 CV a 4.000 r.p.m. El TDI alcanza su par máximo de 100 newtonmetros a 1.900 r.p.m. El Volkswagen L1 dispone naturalmente del sistema Start/Stop que desconecta automáticamente la unidad de propulsión durante las paradas prolongadas y vuelve a conectarla pisando nuevamente el acelerador.

El módulo híbrido ha sido integrado en la carcasa del cambio DSG de 7 velocidades (cambio automático de doble embrague), es decir, entre el motor TDI y el cambio DSG, y consta de un motor eléctrico de 10 kW / 14 CV de potencia y de un embrague. El motor eléctrico

es alimentado por una batería de ión-litio situada en el frontal. La electrónica de potencia, con un margen de tensión de 130 voltios, gestiona el flujo de la energía de alto voltaje desde y hacia la batería o al motor eléctrico respectivamente. El sistema eléctrico del automóvil recibe la energía necesaria de 12 voltios a través de un convertidor CC/CC.

Motor eléctrico – El motor eléctrico en detalle

El motor eléctrico sirve de apoyo al TDI en el modo de servicio normal, por ejemplo, en el desplazamiento del punto de carga y en la aceleración (Boosten). En caso necesario, normalmente durante la aceleración, el motor eléctrico podría también aumentar el par del régimen completo de revoluciones en un 40%. Adicionalmente, el Volkswagen L1 puede ser propulsado sólo con el motor eléctrico en distancias cortas. En este caso, el TDI se desconecta del tren propulsor abriendo el embrague intercalado. El reinicio del TDI es muy confortable: cuando se ha alcanzado el llamado punto de inicio del impulso del TDI durante la conducción, el rotor del motor eléctrico sigue aumentando su potencia y al mismo tiempo se cierra rápidamente el embrague situado cerca del motor. De este modo el TDI acelera directamente al número de revoluciones requerido y arranca. Todo esto se produce sin ningún tipo de sacudida, de tal modo que el conductor casi no percibe el arranque del TDI.

Durante el frenado, el motor eléctrico actúa como generador recargando la batería de ión-litio mediante el sistema de recuperación de la energía de frenado. La selección de marcha en el cambio DSG se hace siempre con el objetivo de obtener el mínimo consumo. De la gestión de la energía y la propulsión se encarga la unidad de control del motor que actúa según la exigencia de potencia requerida. Para poder seleccionar en cada momento el tipo de propulsión adecuado a cada situación es necesario evaluar algunos parámetros como la posición del acelerador, la carga del motor, la cantidad de combustible requerido en este momento, las reservas de energía y la mezcla de las energías cinética y eléctrica.

Motor diésel – El 0.8 TDI en detalle

Aunque el TDI del Volkswagen L1 es un motor de nuevo diseño, los especialistas de Volkswagen pusieron en práctica también en este caso la sinergia de energías para diseñar un motor tan innovador como económico. El 0.8 TDI se deriva del 1.6 TDI presentado hace algunos meses y que actualmente debuta en el Salón IAA como nueva versión para los modelos Golf BlueMotion (3,8 l/100 km) y Passat BlueMotion (4,4 l/100 km) – de aquí en adelante los automóviles más ahorradores en su segmento.

Debido a su parentesco, los motores 0.8 TDI y 1.6 TDI ofrecen valores idénticos: distancia entre los cilindros de 88 milímetros, carrera de 79,5 milímetros y calibre de 80,5 milímetros. Adicionalmente, los TDI de alta tecnología comparten también importantes características internas del motor para la reducción de la tasa de emisiones como son concavidades del pistón especiales, inyección múltiple, orientación individual de cada chorro de inyección, recirculación de gases de escape, convertidor catalítico de oxidación y un filtro de partículas diésel. Este excelente equipamiento hace que todos los Volkswagen TDI alcancen sobradamente la norma de emisiones Euro 5.

Gracias al sistema de inyección Common-Rail, el 1.6 TDI es un motor diésel especialmente silencioso y sin vibraciones. Estas excelentes características de confort le han sido transferidas también al motor de dos cilindros. En general, el cárter del cigüeñal de aluminio del TDI ha sido diseñado especialmente para que las pérdidas por fricción sean lo más bajas posible. Otra de las características que contribuyen a la alta eficiencia del motor es la bomba de aceite de 4 bar.

El sistema de propulsión completo ha sido diseñado con una gran eficiencia, como demuestra el sistema de refrigeración del Volkswagen L1: la bomba de agua eléctrica externa, controlada por la gestión del motor, sólo pone en marcha la refrigeración cuando las condiciones de funcionamiento del motor lo requieren. Esta gestión térmica contribuye también a reducir las tasas de consumo. La

segunda bomba de agua eléctrica se ocupa de poner a disposición la refrigeración necesaria para el generador del arranque y la electrónica de potencia utilizando para ello un ciclo de agua individual a bajas temperaturas.

Cambio automático – El cambio DSG de 7 velocidades en detalle

El Volkswagen L1 equipa uno de los cambios automáticos más innovadores del mundo: el cambio DSG de 7 velocidades. En comparación con la versión que equipa el nuevo Polo, el cambio DSG del Volkswagen L1 ofrece una característica adicional: el control del embrague del módulo híbrido. Los desarrollos de marcha han sido optimizadas con el objetivo de alcanzar un excelente rendimiento, además de un gran ahorro de combustible. Así mismo, el módulo híbrido ha sido integrado en la propia carcasa del cambio DSG, ubicado donde habitualmente encontramos el volante.

Prestaciones – Ahorrador y muy ágil

El Volkswagen L1, equipado con los asistentes ABS y ESP, alcanza una velocidad máxima de 160 km/h acelerando de 0 a 100 km/h en tan sólo 14,3 segundos, toda una sensación, teniendo en cuenta que su tasa de consumo es muy baja. El depósito del Volkswagen L1, de sólo 10 litros de capacidad, ofrece una autonomía de aprox. 670 kilómetros con un consumo medio de 1,49 litros.

El automóvil más ahorrador del mundo con cabina de Jet:

La cabina de 180 grados es extremadamente ergonómica

Fabricación a medida – El volante es el centro del habitáculo

Confort para dos – Asientos absolutamente adecuados para trayectos largos

Wolfsburg / Frankfurt, septiembre de 2009. Quizás parezca atrevido hablar de “pilotar un turismo”, pero en el caso del Volkswagen L1 es justamente lo que se hace. El conductor y el acompañante se sientan en tándem, uno detrás de otro. El conductor lo hace en un asiento tubular de CFRP y el acompañante en el asiento fijo de CFRP del monocasco. La disposición del asiento en ambos casos es muy ergonómica y confortable. Delante del conductor se despliega el salpicadero, en el que todos los instrumentos y los elementos de manejo han sido dispuestos en un radio de 180 grados, lo que permite una visualización perfecta y un acceso muy cómodo. El salpicadero ha sido integrado en el monocasco de CFRP. Las aplicaciones del interior han sido fabricadas con un material plástico reforzado con fibra de vidrio (GFRP). Para el revestimiento de las puertas, Volkswagen utiliza, entre otros, el nuevo material “Sport Esteem” muy resistente y agradable al tacto.

A la derecha del volante del Volkswagen L1 se encuentra situado un mando selector redondo que sirve para arrancar el motor, seleccionar la velocidad y activar el freno de estacionamiento electrónico (*Drive*, *Neutral*, *marcha atrás* y *Park*). La escotilla de entrada y la puerta trasera son de apertura eléctrica y pueden ser activadas a través de elementos táctiles situados a la izquierda y a la derecha del conductor. La gestión del climatizador se produce también a través de elementos táctiles controlados por sensor. El conductor puede

controlar el ordenador de a bordo, la navegación y el entretenimiento mediante las teclas multifunción del volante.

Los clásicos retrovisores interiores y exteriores de los automóviles convencionales han sido sustituidos en el Volkswagen L1 por cámaras que envían las imágenes a pantallas orgánicas OLED, situadas a la derecha y a la izquierda del salpicadero (OLED = organic light emitting diode). El aparcamiento es muy fácil gracias al asistente de estacionamiento Park Distance Control (PDC).

En caso de colisión, el conductor y el ocupante del asiento trasero no sólo están protegidos por el monocasco diseñado como rígida cabina de seguridad CFRP con barras antivuelco integradas y elementos anticolidión de aluminio, sino también por un airbag de volante y airbags de cabeza y laterales, situados a la derecha y a la izquierda en la escotilla de entrada.

Construyendo el coche del futuro:

La extremadamente segura carrocería CFRP del Volkswagen L1 sólo pesa 124 kilos

Peso pluma – el Volkswagen L1 no pesa más que una buena moto de paseo

Revolución – El CFRP se utiliza por primera vez en la industria del automóvil como concepto reductor del consumo

Wolfsburg / Frankfurt, septiembre de 2009. La técnica y el diseño de la carrocería CFRP se consideran ya como grandes proezas en la industria automovilística. Las dimensiones son únicas: mientras que la longitud del Volkswagen L1 de 3.813 milímetros es similar a la de un Volkswagen Fox y la altura de 1.143 milímetros similar a la de un Lamborghini Murciélago, el ancho de 1.200 milímetros, con aerodinámica optimizada, no tiene comparación a nivel mundial.

Carrocería CFRP – Monocasco y revestimiento exterior

El monocasco de dos plazas, incluyendo el asiento tubular del conductor y el asiento trasero, y el revestimiento exterior de la carrocería han sido fabricados con fibra de carbono (CFRP). Este modelo no dispone de puertas, el conductor y el ocupante del asiento trasero entran en el Volkswagen L1 por arriba a través de una escotilla de entrada de apertura y cierre eléctricos. Los faros y las luces traseras son de tecnología LED, que ofrece un consumo de energía mucho más bajo. Las ruedas traseras disponen de un revestimiento que puede ser desmontado si es necesario cambiar los neumáticos de baja fricción Michelin (“Energy Saver”: delante 95/60 R16, detrás 115/70 R16). Los bajos también han sido revestidos completamente. La refrigeración del 0.8 TDI se produce a través de entradas de aire adaptativas integradas lateralmente en la carrocería

que, dependiendo del régimen del motor híbrido y de la velocidad, se cierran o abren automáticamente. La puerta del maletero de CFRP se abre manualmente de forma habitual. Debajo de la puerta del maletero se encuentran un espacio reservado para el equipaje de mano (50 litros).

Ventajas CFRP – Propiedades y peso

El plástico reforzado con fibra de carbono está compuesto, como indica el nombre, por varias láminas de fibra de carbono muy rígidas, integradas en una matriz altamente resistente. De esta mezcla de materiales resulta un material compuesto extremadamente resistente y ligero. La fabricación de una carrocería CFRP al estilo del Volkswagen L1, según los estándares industriales, era hasta ahora una idea utópica, por lo que el CFRP quedaba reservado para la fabricación de pequeñas series en el sector aeronáutico y la Fórmula 1. Volkswagen ha encontrado un nuevo método para producir piezas CFRP en cantidades relevantes que puede ser aplicado a la fabricación en serie y además es muy económico.

La razón por la cual se ha seleccionado el CFRP como material de construcción de la carrocería del Volkswagen L1 es su bajo peso. El Volkswagen L1 pesa lo mismo que una moto de paseo de la clase 1200 completamente equipada: 380 kilos; la diferencia radica en que, el Volkswagen L1 es y seguirá siendo un automóvil. Los 380 kilos de peso son el resultado de la suma del peso de los diferentes elementos: la unidad de propulsión completa pesa 122 kilos, el chasis 79 kilos, el equipamiento 35 kilos y la electrónica 20 kilos. Los 124 kilos restantes se corresponden precisamente con el peso de la carrocería.

Estos 124 kilos aún pueden seguir subdividiéndose: 64 kilos pesa el monocasco de CFRP, incluyendo el asiento trasero integrado, 28 kilos pesa el revestimiento exterior de CFRP, 19 kilos la escotilla de entrada de CFRP, 9 kilos el asiento del conductor de CFRP y 4 kilos los faros LED. Comparación: la carrocería del legendario Lupo 3L –

hasta hoy el Volkswagen más pequeño jamás construido en serie – pesaba 306 kilos, el peso del automóvil completo era de 813 kilos; 433 kilos más que el Volkswagen L1.

Otras de las grandes ventajas del CFRP son la altísima resistencia del material y el alto grado de plasticidad que permite realizar las características de diseño más exigentes.

Diseño – Todo es nuevo y, sin embargo, típico de Volkswagen

El diseño constructivo y estilístico del Volkswagen L1 – forma y función – forman una unidad sin compromisos. Walter de Silva, Jefe de Diseño de Volkswagen AG comenta: “El diseño del Volkswagen L1 es el resultado de la redefinición de las características clásicas y estéticas del automóvil. El detalle que naturalmente más llama la atención es el trazado de las líneas casi en forma de cohete. Todos los elementos móviles han sido integrados de forma tan precisa que la carrocería verdaderamente recuerda al fuselaje de un cohete o de un Jet. Y así es como se desplaza, cortando el aire con una resistencia aerodinámica mínima”. El coeficiente aerodinámico de 0,195 (valor punta) y la cara frontal de 1,02 m² ($C_w \times A = 0,199 \text{ m}^2$) así lo confirman.

Aspecto del frontal más aerodinámico del mundo: “Utilizar la disposición usual de los faros y de la parrilla sería totalmente inadecuado en este caso” indica de Silva. “Por esta razón, hemos seleccionado un diseño minimalista integrando los faros en una banda horizontal neutra que produce una sensación de avance y modernidad”. El Jefe de diseño añade: “En cierto modo, el Volkswagen L1 se rige por el mismo principio de diseño que el frontal del Scirocco en el que los faros están unidos por un línea negra brillante y el emblema VW se encuentra situado en el capó subrayando el carácter dinámico del automóvil”.

La parte trasera se caracteriza, como no, por su gran aerodinámica que se traduce en un difusor y ruedas completamente revestidas. La característica más destacada de la parte trasera son los faros traseros

integrados en los orificios de salida de aire del TDI. De Silva: “La parte trasera presenta las mismas características estilísticas que el frontal, sin embargo ofrece un aspecto aún más aerodinámico a través de los faros traseros integrados en la parrilla de ambas tomas de aire. Otra de las características que llaman la atención es la salida de aire situada directamente detrás de la cabina – se trata aquí de un elemento gráfico casi abstracto que subraya la sobria estética de este automóvil”. Debido a la baja posición del asiento del conductor se ha provisto al Volkswagen L1 con una ventana adicional, situada en el techo, que mejora la visibilidad, especialmente de semáforos.

Michelin Energy™ Saver y el Volkswagen L1:

Dos tecnologías que mejoran el balance ecológico

París / Frankfurt, septiembre de 2009. Los objetivos comunes, las altas exigencias de eficiencia energética y un marcado sentido de seguridad motivaron a las casas Michelin y Volkswagen a poner a prueba su creatividad tecnológica y aplicársela al L1. El prototipo Volkswagen L1, presentado por primera vez en el Salón IAA 2009 de Frankfurt, equipa neumáticos Michelin Energy™ Saver. Se trata de la última generación de neumáticos ecológicos de la casa Michelin caracterizados con la etiqueta ecológica “Green X”. Los vanguardistas neumáticos reducen el consumo de combustible y consecuentemente las emisiones de CO₂, acortan la distancia de frenado sobre el piso mojado y se caracterizan por su extraordinaria longevidad.

Michelin y Volkswagen han cooperado estrechamente para conseguir integrar los neumáticos Michelin Energy™ Saver completamente en el concepto de ahorro del L1 aumentando sus dimensiones y reduciendo el ancho (95/80 R16 53 T XL para las ruedas delanteras y 115/70 R16 62 T XL para las ruedas traseras). Junto con el dimensionado especial de las ruedas, la familia de neumáticos Energy Saver ofrece también otro tipo de ventajas técnicas como, por ejemplo, la utilización de silicato en la mezcla de caucho. La sustancia de relleno silicato reemplaza el negro de carbón utilizado en la superficie de rodadura casi al 100% .

La gran rueda aumenta el diámetro exterior del neumático, gracias a lo cual se reduce la deformación de la huella de contacto entre la rueda y la carretera. Cuanto menos se deforme la rueda, menor será la resistencia a la rodadura y menor el consumo de energía. Además,

los estrechos neumáticos optimizan la aerodinámica general del automóvil. Con su innovación, Michelin pretendía alcanzar una adherencia al suelo ejemplar, incluso aún disponiendo de una menor superficie de contacto, objetivo que logró diseñando un nuevo perfil. Un método de laminado especial les proporciona a los tacos de rueda una gran rigidez lateral sobre la superficie de rodadura que garantiza un comportamiento en curva óptimo y al mismo tiempo limita la deformación vertical por lo que el consumo de combustible se reduce nuevamente.

El Michelin Energy™ Saver del Volkswagen L1 completa un programa de ecológicos y eficientes neumáticos, caracterizado con la etiqueta ecológica “Green X”, que fue introducido por Michelin en 1992. Desde entonces estos neumáticos han ahorrado más de 11 mil millones de litros de combustible, lo que supone una tasa de emisiones de aproximadamente 29 mil millones de toneladas de CO₂.

Contacto de prensa Michelin: +33 1 45 66 13 43