

48V e-AWD Hybrid System  
 48V Drivetrain Motor Generator  
 48V Belt Starter Generator

# Mild Hybrid o hibridación suave a 48 voltios

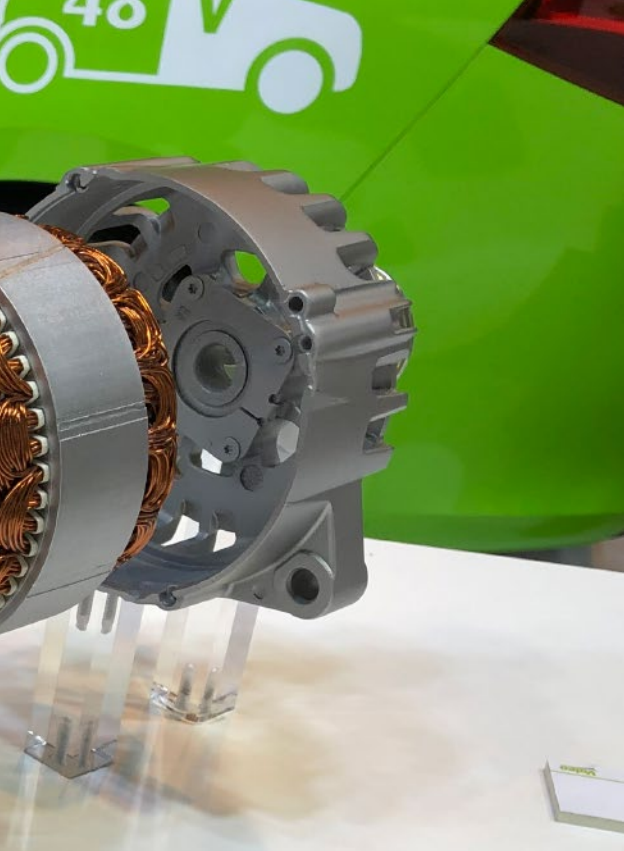
LA EVOLUCIÓN DE LAS **NORMATIVAS ANTICONTAMINANTES** OBLIGA A LOS FABRICANTES AL DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS QUE FACILITEN EL CUMPLIMIENTO DE LAS ERICTAS REGULACIONES. DESDE LA APARICIÓN DE LOS PRIMEROS SISTEMAS ANTICONTAMINACIÓN, EN LOS AÑOS 90, HASTA AHORA, LAS **EMISIONES SE HAN REDUCIDO** CONTINUA Y SIGNIFICATIVAMENTE

Por Juan Rodríguez García



Para alcanzar estas reducciones ha sido necesario un gran esfuerzo por parte de los fabricantes y proveedores de componentes. Han desarrollado unas tecnologías capaces de conseguir que los gases emitidos por las motorizaciones que circulan por nuestras ciudades sean cada vez más limpios, llegando a límites inimaginables hace sólo una década. Habilitan una atmósfera lo más limpia posible (uno de los grandes retos a los que se enfrenta la sociedad en la actualidad). La nueva normativa anticontaminación "Euro VII", que prevé su entrada en 2020, obligará a los fabricantes a obtener una media de emisión de CO<sub>2</sub> de 95 g/km

entre toda su oferta de modelos con sus diferentes motorizaciones, y aplicando el nuevo ciclo de homologación WLTP (*Worldwide Harmonized Light Vehicles Test Procedures*, Procedimientos Mundialmente Armonizados para Pruebas de Vehículos Ligeros). Este ciclo es más realista con los consumos y, por lo tanto, con las emisiones. Por ello, desde hace tiempo, se ha impulsado la aparición de vehículos híbridos enchufables y eléctricos para poder cumplir este objetivo. Estas soluciones son económicamente más caras que sus coches homólogos, por lo que los fabricantes han desarrollado la tecnología Mild Hybrid a 48 V, que permite



El objetivo principal de la tecnología Mild Hybrid a 48 V (o hibridación suave) es reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, mediante las funciones de recuperación de energía en las fases de deceleración o frenado y el sistema de arranque & parada. Más allá de esto, el empleo de la tecnología de 48 V proporciona un par adicional en ciertos momentos de la conducción, lo que permite unos rendimientos más dinámicos; en algunos casos, podría llegar a mantener durante un tiempo la velocidad de crucero o desconectar el motor térmico a velocidades comprendidas entre 10 y 15 km/h. Además, la introducción de los 48 V permite una instalación paralela de



LA TECNOLOGÍA

MILD HYBRID A 48 V

PERMITE REDUCIR LAS

EMISIONES DE CO<sub>2</sub>



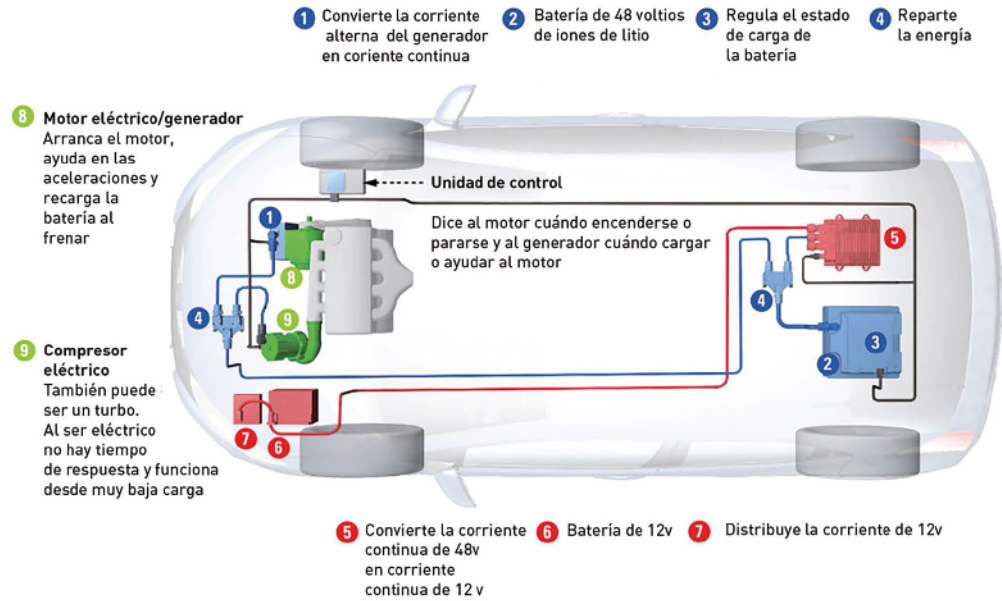
► Batería de 48 V de polímero de litio del Hyundai Tucson, ubicada en el maletero



contribuir a que sus modelos reduzcan las emisiones de CO<sub>2</sub>, con una tecnología mucho más económica.

**Mild Hybrid** consiste en incorporar un pequeño motor eléctrico de corriente alterna, de entre 9 y 12 kW, con una batería adicional con una capacidad de entre 0,5 y 1 kW, para ayudar al motor térmico en los momentos más desfavorables de su funcionamiento y contribuir a la recuperación de energía en fases de deceleración o frenado. Se podría considerar como una hibridación en paralelo.

alimentación para ciertos sistemas como direcciones eléctricas, sistemas de sobrealimentación como los compresores o los turbocompresores, etc., que requieren mucha demanda de electricidad, consiguiendo liberar carga al motor térmico y reducir consumos y emisiones. Una ventaja adicional es que la misma potencia requiere sólo una cuarta parte de la corriente, en comparación con un sistema convencional. El resultado es que el cableado puede ser más fino y, por lo tanto, más ligero, lo que contribuye indirectamente a la eficiencia.



DELPHI

LA HIBRIDACIÓN  
A 48 V PERMITE  
OBTENER EL  
DISTINTIVO  
AMBIENTAL ECO



► Honda PCX con hibridación suave

**Componentes del sistema**

La tecnología Mild Hybrid a 48 V está formada por:

- **Motor-generador:** Motor eléctrico de entre 9 y 12 kW de potencia. Ayuda al motor térmico en ciertas fases de funcionamiento, aumentando inmediatamente el par motor a través de un empuje eléctrico. A la vez, tiene la función de generador de energía en fases de deceleración o frenada. Dependiendo

de la configuración que presente la hibridación (se comentará más adelante), si está unido al cigüeñal del vehículo realiza las funciones de arranque del motor de manera mucho más rápida y silenciosa. Su refrigeración, según el fabricante y la potencia del motor, puede ser por aire o líquida.

- **Inversor:** Para suministrar la energía necesaria para el funcionamiento del motor eléctrico el inversor transforma

la tensión de corriente continua suministrada por la batería de 48 V en tensión alterna trifásica. Durante las fases de regeneración o carga el inversor transforma la tensión alterna generada por el motor-generador eléctrico en corriente continua.

- **Convertidor continua/continua:** En el caso de que el motor generador a 48 V sea el encargado de cargar la batería de 12 V y alimentar el sistema convencional del vehículo, reduce la tensión de 48 V a 12 V.
- **Batería:** La batería de 48 V generalmente es de Litio-ion o polímero de Litio (LiPo), de pequeña capacidad, y puede oscilar entre 0,5 y 1 kW. Almacena la energía de las fases de deceleración o frenada y la proporcionada por el motor y/o alternador.

Dentro de la tecnología de 48 V, según fabricantes, como Bosch, Continental, Delphi, Schaeffler o Valeo, se pueden encontrar diferentes configuraciones de alojamiento de la máquina eléctrica:

**Nivel 0:** El motor eléctrico está unido al cigüeñal del motor de combustión mediante una transmisión por correa.

Con este motor/alternador resulta posible recuperar una gran parte de la energía cinética que se pierde al frenar. Se utiliza también para el arranque del motor. A día de hoy, es el sistema más extendido.

**Nivel 1:** La disposición del motor eléctrico de 48 V también está unida al cigüeñal, pero sin correa de acople. En comparación con los generadores de arranque accionados por correa, el motor montado en el cigüeñal proporciona una potencia de salida más alta



► Sistema nivel 1

Otra ventaja que presenta la hibridación a 48 V es que, al ser una tensión inferior a 60 V, no está considerada alta tensión y no tiene que cumplir los requisitos de seguridad que afectan a los vehículos híbridos y eléctricos sobre instalación eléctrica, conectores, sistemas de seguridad, aislamientos, etc., abaratando el sistema. Así mismo, al no ser alta tensión, no es necesario ningún tipo de acreditación para su manipulación.

y genera más energía, lo que contribuye a una mejor eficiencia. También permite el arranque del motor. En motorizaciones en "V" es el sistema más extendido.

**Nivel 2:** En este nivel, el motor eléctrico se instala entre el motor de combustión y la caja de cambios

**Nivel 3:** El motor eléctrico se ubica en la salida de la transmisión.

**Nivel 4:** Se reemplaza la transmisión del eje trasero por un sistema de transmisión



No sólo los  
TURISMOS INCORPORAN  
LA HIBRIDACIÓN SUAVE  
A 48 V; FURGONETAS Y  
MOTOCICLETAS TAMBIÉN  
SE VAN SUMANDO



eléctrica, que complementa al motor de combustión interna, que actúa sobre el eje delantero. Así se consigue una tracción total.

**Nivel 5:** El motor y la transmisión están alojados en el cubo de cada rueda.

Antes de aparecer los sistemas de 48 V en el mercado se especulaba que irían asociados a motorizaciones pequeñas, generalmente de tres cilindros... A día de hoy, los fabricantes que han empezado a instalar esta tecnología lo asocian a todas las motorizaciones disponibles, desde los 1.0 hasta los nuevos V6 de 3.0 centímetro cúbicos. Fabricantes como Audi y Mercedes-Benz incorporan en sus nuevas motorizaciones V6 con hibridación suave (nivel 0 y 1) un compresor eléctrico.



Éste ayuda cuando el flujo de gases de escape proporciona muy poca energía para impulsar el turbocompresor; es decir, cuando arranca y acelera a bajas revoluciones. Valeo habla de un prototipo de turbocompresor eléctrico, alimentado a 48 V, que permite aprovechar la sobrealimentación en los momentos más desfavorecidos del motor a bajas revoluciones, contrarrestando el retraso que presentan los turbocompresores en estos regímenes. También obtiene más par a bajas revoluciones, disminuyendo el consumo de combustible. CESVIMAP ha tenido la oportunidad de probar el nuevo Hyundai Tucson con tecnología de 48V

asociada a la motorización diésel 2.0 CRDI, cedido por la marca, por lo que pudimos comprobar, de primera mano, esta tecnología. En fases de aceleración, ayuda; en deceleración, regenera la energía, todo ello de manera imperceptible para el conductor. El sistema *Start & Stop* es muy rápido y silencioso. La gestión apaga el motor de combustión cuando se rueda por debajo 10 km/h y lo enciende, de forma inmediata, a la mínima demanda.

No sólo turismos y SUV disfrutan de esta tecnología. Ford presentó en el salón de Hannover de 2018 la nueva Ford Transit, primera en su segmento en ofrecer dicha tecnología con el sistema Ecoblue Hybrid de 48 V. Honda, primer fabricante mundial de motocicletas, lanzó, en abril de 2018, para el mercado japonés, la PCX Hybrid, que incorpora un motor-generador alimentado a 48 V que arranca y asiste al motor térmico en diferentes momentos de funcionamiento, consiguiendo una respuesta y un rendimiento superiores a los de los *scooters* convencionales de la misma clase y con unos consumos más reducidos.

Por otro lado, al ser considerados dentro de la homologación como vehículos híbridos (*vehículo de motor híbrido es todo vehículo dotado, como mínimo, de dos convertidores de energía distintos y dos sistemas distintos de almacenamiento de energía en el vehículo para su propulsión*) disfrutan de sus ventajas, como el distintivo ambiental ECO de la DGT (hecho muy discutible, ya que los modelos que están en el mercado actualmente incorporan motorizaciones que, en algunos casos, presentan unas emisiones de CO<sub>2</sub> superiores a muchos vehículos con distintivo ambiental C). Por poner un ejemplo, Mercedes-Benz, con sus nuevas motorizaciones híbridas a 48 V, de 4 y 6 cilindros, con potencias que van desde los 184 CV a los 435 CV, dispone del distintivo ambiental ECO ■

PARA SABER MÁS

✉ Área de Electromecánica  
electromecanica@cesvimap.com

🌐 CESVIMAP [www.cesvimap.com](http://www.cesvimap.com)

🌐 Hyundai <https://www.hyundai.es>

🌐 [www.revistacesvimap.com](http://www.revistacesvimap.com)

🐦 @revistacesvimap