

# Los híbridos

## Guía didáctica del profesor



Funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



## STEP AHEAD II

The support of Professional development of VET teachers and  
trainers in following of New trends in Automotive Industry  
Automotive Innovation & Teacher training Academy  
2018-1-SK01-KA202-046334

# Los híbridos

## Objetivo de la Unidad Didáctica:

Establecer las diferencias existentes entre varios sistemas híbridos aplicados a la tecnología de la automoción, centrándonos especialmente en el sistema totalmente híbrido

Actividad nº 1: **Parte de la actividad:** Conocimientos previos, evocación

**Objetivo de la actividad:** Averiguar lo que los estudiantes saben sobre el tema

Paso 1	Breve descripción de la actividad	Se inicia la sesión con una breve presentación del tema. Se formulan preguntas al alumnado de la clase sobre los híbridos y los conocimientos previos que sobre este tema poseen. Se les pregunta si alguno de ellos ha conducido un híbrido alguna vez o si alguien tiene uno. Se introduce la idea de la tecnología híbrida. Los alumnos deberían tener conocimientos sobre los motores de combustión y la tecnología de transmisión. Se debate sobre los sistemas híbridos a través del método de tormenta de ideas.
	Instrucciones (Lo que es necesario explicar a los alumnos)	Qué tienes en mente cuando se habla de tecnología híbrida? Alguna vez has conducido un vehículo híbrido o conoces a alguien que lo haya conducido? En qué consiste la tecnología de transmisión? Alguna vez habías oído hablar de ella? Podrías explicar al resto de tus compañeros cómo funciona y establecer una relación con los híbridos?
Paso 2	Breve descripción de la actividad	Agrupar las ideas principales propuestas por los alumnos tras escuchar su debate y escribir las principales en la pizarra. Escribir las

		principales conclusiones a las que han llegado y presta atención a si poseen diversos conocimientos sobre los sistemas híbridos.
	Instrucciones (Lo que es necesario explicar a los alumnos)	Todos juntos vamos a escribir las ideas e información que habéis aprendido. Podeis escribir en vuestro cuaderno, las ideas principales, cualquier anotación o información que os haya resultado de interés.
Paso 3	Breve descripción de la actividad	Se comienza estableciendo las diferencias entre los sistemas híbridos. Preguntamos directamente a los alumnos si tienen un coche híbrido en su familia o en su entorno. Si alguno de ellos posee un híbrido, le preguntamos qué sistema híbrido utiliza ese coche.  Se pregunta a los alumnos si estos vehículos disponen de la función arranque/parada (micro-híbridos) y se inicia un debate.
	Instrucciones (Lo que es necesario explicar a los alumnos)	Alguno de vosotros tiene contacto con un vehículo híbrido, en vuestra familia o entorno social? Conocéis el sistema híbrido que utiliza el vehículo? Qué sistemas híbridos conoces o de cuales has oído hablar?
Herramientas para la actividad (Todo aquello que necesitas llevar a la clase)		Pizarra blanca y rotulador
Tiempo estimado		20 min.
Observaciones		

**Objetivo de la actividad:** Dirigir la atención de los alumnos hacia los vehículos totalmente híbridos

Paso 1	Breve descripción de la actividad	<p>Introducción a varios sistemas híbridos (Micro-Híbridos, MHEV, HEV, PHEV) Breve resumen sobre el significado de los acrónimos utilizados para designar los diferentes sistemas híbridos. Vamos a hacer que los alumnos trabajen con los textos (ej. Anexo 1) , con información extraída de internet o con otros materiales preparados y entregados por el profesor. Los alumnos deben descubrir los elementos básicos de los sistemas híbridos sin la introducción del profesor y centrarse en el tema. Texto sobre los sistemas híbridos (ex. Anexo 1, u otros documentos) or internet/dependiendo de la temporalización de la sesión (las búsquedas en internet podrían requerir más tiempo que trabajar con textos ya preparados.</p> <p>Para tomar nota de la información sobre cada una de las tecnologías presentadas puedes utilizar la tabla del Anexo 2. Los alumnos pueden usar la tabla de modo individual y/o podéis usarla para trabajar en la pizarra.</p>
	Instrucciones (Lo que es necesario explicar a los alumnos)	<p>En parejas revisad el texto del Anexo 1 (o bien buscad en internet) tanta información como podáis sobre los micro-híbridos, MHEV, HEV, PHEV y toma nota o subraya aquella información que consideres interesante. Debate con tu compañero de grupo. Podrías dividirlos las tareas y uno se encarga de buscar información sobre los micro-híbridos y MHEV y el otro sobre HEV, PHEV, o bien elegid los tipos según vuestros intereses y preferencias.</p>
Paso 2	Breve descripción de la actividad	<p>Resumen de los hallazgos de los alumnos. Todos juntos escribimos sobre la pizarra las palabras clave relacionadas con Micro-Hybrid, MHEV, HEV, PHEV. En qué se diferencian estas tecnologías? Se parecen en algo? Pide un voluntarios para presentar cada tecnología en concreto y permite al resto de alumnado hacer comentarios o añadir información sobre ello</p> <p>Breve resumen de todos los sistemas híbridos que nos encontramos en el mundo de la automoción dejando para el final el sistema híbrido completo.</p>

		Si se echa en falta algún elemento clave de información, se permitirá a los alumnos que lo busquen en casa/ en internet y que lo presenten en el aula en la siguiente clase.
	Instrucciones (Lo que es necesario explicar a los alumnos)	Vamos a resumir todos juntos lo que hemos aprendido sobre las siguientes tecnologías: Micro-Hybrid, MHEV, HEV, PHEV ¿Cuales crees que son las palabras claves y la información más importante relacionada con cada una de ellas? Haz una presentación de tus descubrimientos. Un voluntario puede presentar una tecnología en concreto a la clase y los otros añadir sus ideas y anotaciones para completar.
Paso 3	Breve descripción de la actividad	Presenta y dirige la atención del alumnado hacia el sistema híbrido completo, viendo los videos.  Después de verlos, permite que los alumnos trabajen en parejas o pequeños grupos para preparar una presentación ppt de lo que han visto. También pueden buscar en internet si necesitan más información, en caso de que fuese necesario.  Preséntales los beneficios de la tecnología de los sistemas híbridos completos.  <a href="https://www.audi-technology-portal.de/en/mobility-for-the-future/hybrid-vehicles/audi-q5-hybrid-quattro">https://www.audi-technology-portal.de/en/mobility-for-the-future/hybrid-vehicles/audi-q5-hybrid-quattro</a> en  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=jNuixuVhc5E">https://www.youtube.com/watch?v=jNuixuVhc5E</a>
	Instrucciones (Lo que es necesario explicar a los alumnos)	Vemos los videos. Tras el visionado, trabaja en pequeños grupos, tratando de encontrar más información sobre los híbridos completos. Vuestra tarea es preparar un ppt, presentando el sistema al resto de los compañeros  Explícales cómo los híbridos completos superan las diferentes situaciones de conducción, qué componentes incluyen y cómo se diferencia de los vehículos que poseen un motor de combustión.  Utiliza los siguientes enlaces como apoyo.  <a href="https://www.audi-technology-portal.de/en/mobility-for-the-future/hybrid-vehicles/audi-q5-hybrid-quattro">https://www.audi-technology-portal.de/en/mobility-for-the-future/hybrid-vehicles/audi-q5-hybrid-quattro</a> en

		<a href="https://www.youtube.com/watch?v=jNuixuVhc5E">https://www.youtube.com/watch?v=jNuixuVhc5E</a>
Herramientas para la actividad (Todo aquello que necesitas llevar a la clase)		Portátil, internet, proyector, folios para tomar notas, anexo 1 y anexo 2
Tiempo estimado		PASO 1 + PASO 2 - 30 minutos PASO 3 - 30 min
Observaciones		<p>Los textos sobre los sistemas híbridos o internet se usarán dependiente de la temporalización de la sesión (las búsquedas en internet pueden requerir más tiempo y esfuerzo por parte de los alumnos que trabajar con textos ya listos o ppt)</p> <p>Utiliza libremente cualquier enlace de vídeo que sirva de apoyo a esta unidad. Los documentos utilizados en esta sesión tienen derechos de copyright que no permiten su copy, impresión o hacer fotos para compartir.</p> <p>Micro-hybrid y os vehículos híbridos explicados: <a href="https://www.yuasa.co.uk/info/technical/micro-hybrid-hybrid-vehicles-explained/">https://www.yuasa.co.uk/info/technical/micro-hybrid-hybrid-vehicles-explained/</a> (muestra del texto del anexo 1)</p> <p>Videos sobre híbridos para utilizar: <a href="https://www.audi-technology-portal.de/en/mobility-for-the-future/hybrid-vehicles/audi-q5-hybrid-quattro_en">https://www.audi-technology-portal.de/en/mobility-for-the-future/hybrid-vehicles/audi-q5-hybrid-quattro_en</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=jNuixuVhc5E">https://www.youtube.com/watch?v=jNuixuVhc5E</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=g09JV70BWT0">https://www.youtube.com/watch?v=g09JV70BWT0</a></p>

Actividad nº 3:

Parte de la actividad:

Reflexión

**Objetivo de la actividad:** Los alumnos deben resumir la información recibida

Paso 1	Breve descripción de la actividad	Resume los principales puntos relacionados con los vehículos híbridos. Pide a los alumnos que hagan un breve resumen de todo lo que han aprendido sobre los vehículos híbridos utilizando una aplicación de presentación/ppt que ya prepararon en la actividad previa del paso 3.
	Instrucciones (Lo que es necesario explicar a los alumnos)	Por favor, presentad el ppt que habéis preparado a vuestros compañeros. Si hay alguna información esencial que no se haya mencionado, que hayais escuchado en otras presentaciones, o que considereis que es relevante o interesante, podeis tomar nota de ello y añadirlo a vuestra presentación.
Paso 2	Breve descripción de la actividad	<p>Vamos a utilizar el método lift pitch o debate en grupo.</p> <p>Vamos a trabajar con los alumnos en grupos de 4-5. Se les pide que dividan sus papeles/opiniones. Algunos miembros del equipo van a preferir los híbridos medios, otros los híbridos completos, y algunos el motor de combustión. Permite que cada equipo prepare sus argumentos para el debate y tratar de convencer a los demás de que su opción es la mejor.</p> <p>Pueden presentar sus argumentos hablando, o utilizando videos y comentándolos o mediante la creación de posters o mapas mentales, para explicar sus opiniones. Deben ser tan creativos como sea posible. El tiempo de preparación será de entre 5 y 25 minutos o más, la presentación debe ocupar entre 5 y 10 minutos para cada equipo.</p>
	Instrucciones (Lo que es necesario explicar a los alumnos)	¿Te comprarías un vehículo híbrido? ¿o preferirías comprarte un vehículo con motor de combustión, o un eléctrico completo? En cualquier caso, explica porqué. Trabajad en grupos preparando los argumentos que os permitan convencer a vuestros compañeros de que la vuestra es la mejor opción. Podéis incluir información sobre las ventajas y desventajas de vuestra tecnología favorita en vuestro discurso o presentación.

Paso 3	Breve descripción de la actividad	<p>Breve resumen del paso 2 y debate sobre las ventajas y desventajas de cada una de las tecnologías. Escribe los pros y los contras de cada grupo en la pizarra. El profesor puede debatir la información con los alumnos si se propone una idea relacionada con el tema que sea válida. Para la presentación podéis usar el gráfico del anexo 3.</p> <p>Para finalizar con el desarrollo del tema, puedes hacer preguntas a tus alumnos sobre el tipo de vehículo que preferirían compararse, si pudiesen.</p>
	Instrucciones (Lo que es necesario explicar a los alumnos)	<p>Todos juntos vamos a escribir los pros y los contras de cada una de las tecnologías presentadas.</p> <p>Si tuviésteis mucho dinero, que pudiésteis gastaros en comprar un coche nuevo, ¿qué tecnología y qué tipo concreto de coche os compraríais y por qué?</p>
Herramientas para la actividad (Todo aquello que necesitas llevar a la clase)	<p>Portátil, proyector, pizarra y rotulador, golios, smartphones, internet, anexo 3.</p>	
Tiempo estimado	<p>Paso 1: 30 min</p> <p>Paso 2: 30 min</p> <p>Paso 3: 30 min para los pros y contras + 10 min para expresar sus opiniones o qué coche preferirían comprarse y el porqué.</p>	
Observaciones	<p>El profesor debe ser experto en el mundo de la automoción para debatir y decidir si la información presentada es válida o no y si está relacionada con el contenido del tema.</p>	

## ANEXO 1

### Los Micro Híbridos y los vehículos híbridos explicados

**Fuente:** <https://www.yuasa.co.uk/info/technical/micro-hybrid-hybrid-vehicles-explained/>

La tecnología de parada y arranque y su funcionalidad ( micro-híbridos 1)



Inicialmente un sistema manual se ha convertido en un sistema totalmente automática que apaga el motor del coche cuando este se para. El motor se reinicia automáticamente al soltar el freno o presionar el acelerador o embrague dependiendo del tipo de transmisión. Los sistemas de parada y arranque podrían ser desconectados manualmente, pero en la próxima generación de vehículos se ha deshabilitado esta opción. Este sistema incrementa el número de arranques de motor que la batería suministra además de apoyar la carga eléctrica del vehículo mientras el motor está parado o el sistema de carga del vehículo no está funcionando.

Necesita nuevos métodos electrónicos de control del estado de la batería incluyendo el estado de carga (SOC) y el estado de su vida útil (SOH). Cuando el número de ciclos de parada arranque se incrementa, el vehículo debe ser capaz de determinar si el motor puede reiniciarse cuando el vehículo está en reposo y la batería apagada.

Estos sistemas de arranque y parada inicial funcionarían a una temperatura ambiente alcanza los 3 grados bajo cero, mientras que los últimos sistemas proyectados se prevé que lleguen a operar incluso a 10 grados bajo cero. Esta reducción en el sistema en cuanto a la temperatura incrementa la demanda sobre la batería para proporcionar un mínimo de potencia a los circuitos electrónicos y los módulos de control del vehículo al arrancar el motor.

Varios fabricantes de vehículos afirman que, en sus modelos de ciclos de conducción europea se puede alcanzar un ahorro del 8% con la instalación del sistema de parada y arranque. Esto en términos actuales de tecnología electrónica significa una solución de bajo precio para resolver las emisiones contaminantes.

Las nuevas tecnologías como la de las (EFB) Baterías de carga forzada y (AGM) las baterías de materia cristalina absorbida se han desarrollado para alcanzar un mayor ciclo de rendimiento que el logrado con los requisitos establecidos por los fabricantes particulares de vehículos OEM

La inclusión de la tecnología de parada y arranque ha provocado un nuevo tipo de modos de fallo en las baterías no experimentado previamente por los fabricantes. Esto se basa en las evidencias recogidas de un

---

experimento de conducción dependiente reciente. El experimento describía un trayecto a través de Londres en el que se producían 87 paradas y arranques y se comparaba con el mismo trayecto por autopista que causaba cero paradas y arranques y por lo tanto el sistema no se activaba.

## Control de carga y frenada regenerativa (Micro híbrido 2)

### Control de carga

Es probable que el propietario de un vehículo ni siquiera sea consciente de que tiene este sistema instalado en su coche ya que su funcionamiento no da problemas, a diferencia del sistema de parada y arranque que se detecta con facilidad al apagarse el motor en cualquier condición de funcionamiento del vehículo que suponga su reposo.

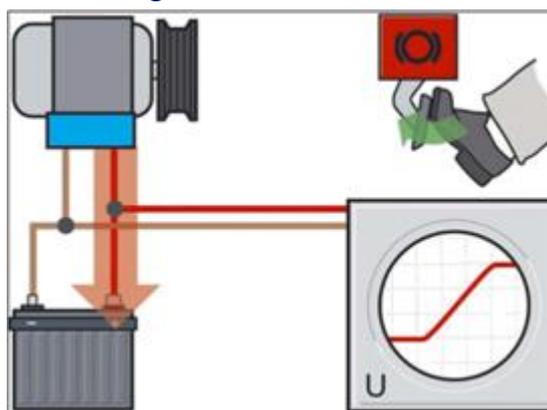
Cuando el alternador funciona suele consumir un 10% de la energía producida por el motor. El sistema de control de carga se efectivamente desconecta el sistema de carga al desconectar la transmisión del alternador del motor. Esto incrementa las cargas localizadas en la batería y mejora significativamente la economía en el uso del combustible por parte del vehículo.

El mayor de los beneficios del ahorro de combustible con un sistema de control de carga se logra en los viajes de larga distancia. El uso de este sistema muestra que una sola tecnología no es la solución para cada tipo de conducción pero es importante como parte de un conjunto total de elementos que tratan de lograr la reducción de emisiones contaminantes y del consumo de combustible.

La esperanza de vida de una batería se incrementa de modo importante al apoyar todas las cargas eléctricas del vehículo cuando el sistema de control de carga está funcionando.

La introducción del sistema de control de carga ha llevado al desarrollo de una nueva tecnología de baterías y diseños para tratar de mejorar su rendimiento. Estos incluirían los sistemas de baterías EFB y AGM que poseen una vida útil significativamente mayor y un funcionamiento mejor en bajos estados de carga.

### Frenada regenerativa

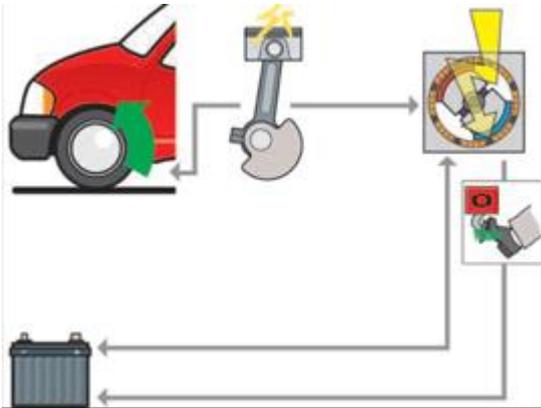


La frenada regenerativa es un sistema que recupera la energía que normalmente se pierde como calor y la convierte en energía reutilizable mientras el vehículo frena. Esta energía se retorna a la batería para recargarla.

Las baterías de tecnología convencional son muy poco eficientes cuando utilizan el sistema de frenada regenerativa. Este tipo de batería solamente es capaz de reutilizar entre el 5 y el 15% de la energía recuperada debido a su gran resistencia interna. Las baterías de nueva tecnología han desarrollado las

baterías EFB y AGM con una resistencia interna reducida lo cual favorece su eficiencia al reutilizar la energía recuperada.

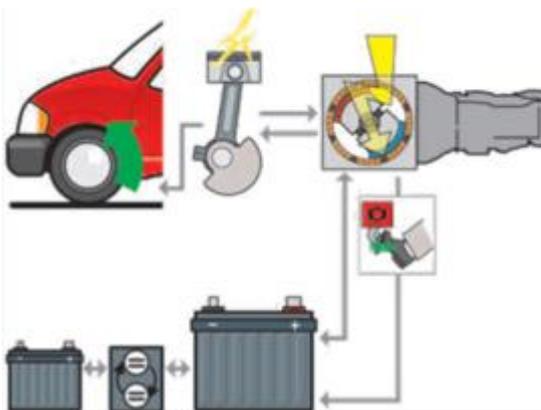
### Arranque /Generador (Micro híbrido 3)



La tecnología de Arranque/generadorreemplaza al alternador tradicional y al arranque del motor con una combinación de una unidad de arranque/generador instalada entre el motor y la transmisión del vehículo. Las características de los sistemas de parada y arranque del vehículo y del sistema de frenada regenerativa que operan del mismo modo en los Micro híbridos 1 y 2 pero utilizan un generador de arranque para las funciones de parada y arranque y frenada regenerativa.

Por lo tanto una batería AGM se instala en el vehículo para dar apoyo a los sistemas de parada y arranque y a los sistemas de frenada regenerativa.

### Potencia pasiva (Híbridos medios)



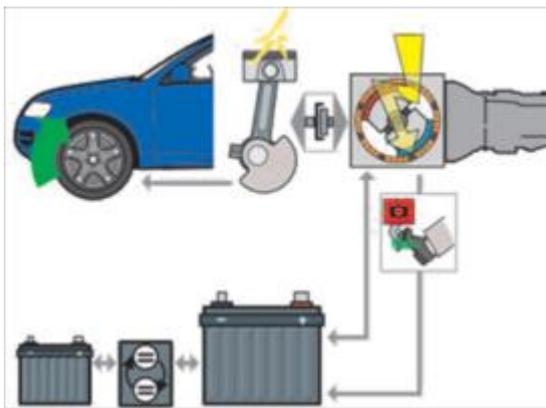
Las nuevas tecnologías futuras que están siendo incluidas en los vehículos de nueva generación incluyen soluciones conocidas como 'potencia pasiva'. La potencia pasiva es un sistema simple y efectivo relacionado con la reutilización de la energía cinética generada por el vehículo (KERS) que se ha introducido recientemente en las carreras de Fórmula 1. uture new technologies being introduced to the next generation of vehicles include a solution known as "Passive boost".

La tecnología de la potencia pasiva reemplaza al alternador convencional y al motor de arranque con una combinación de la unidad de parada arranque instalada entre el motor y la transmisión. Esta potencia pasiva

funciona al cambiar la polaridad del generador para convertirlo en un motor y utilizar la batería de alto voltaje para asistir en la aceleración del vehículo. El generador de encendido solamente se utiliza como un suplemento de energía producido por el motor de combustión, lo cual significa que el vehículo no es capaz de realizar una conducción totalmente eléctrica.

Una batería AGM battery se instala en el vehículo para apoyar los componentes auxiliares eléctricos solamente.

### Híbrido completo



Las características de un vehículo híbrido completo ofrecen un generador de arranque de mayor potencia y un acoplamiento adicional entre el motor de combustión interna y la transmisión. Esto permite el desacoplamiento del motor y del generador de arranque.

El motor de combustión interna destaca las funciones tanto del sistema de parada y arranque como de la frenada regenerativa, sin embargo, este sistema solamente utiliza el motor de combustión interna cuando es necesario permitiendo al vehículo ser conducido utilizando solamente energía eléctrica.

Una batería AGM se instala solamente en el vehículo para apoyar a los componentes eléctricos auxiliares del vehículo.

Estas nuevas exigencias esperan mucho más de las baterías y de la tecnología que ha de mejorarse para responder a las demandas cada vez mayores n cuanto a efectividad.

## ANEXO 2

Micro-Híbrido	MHEV	HEV	PHEV

---

### ANEXO 3

Motor de combustión		Micro-Híbrido		MHEV		HEV		PHEV	
+	-	+	-	+	-	+	-	+	-

---

**APUNTES:**



Las opiniones e informaciones vertidas en este documento son responsabilidad de los socios del proyecto 'Un paso adelante II y en ningún caso representan aquellas de la UE.