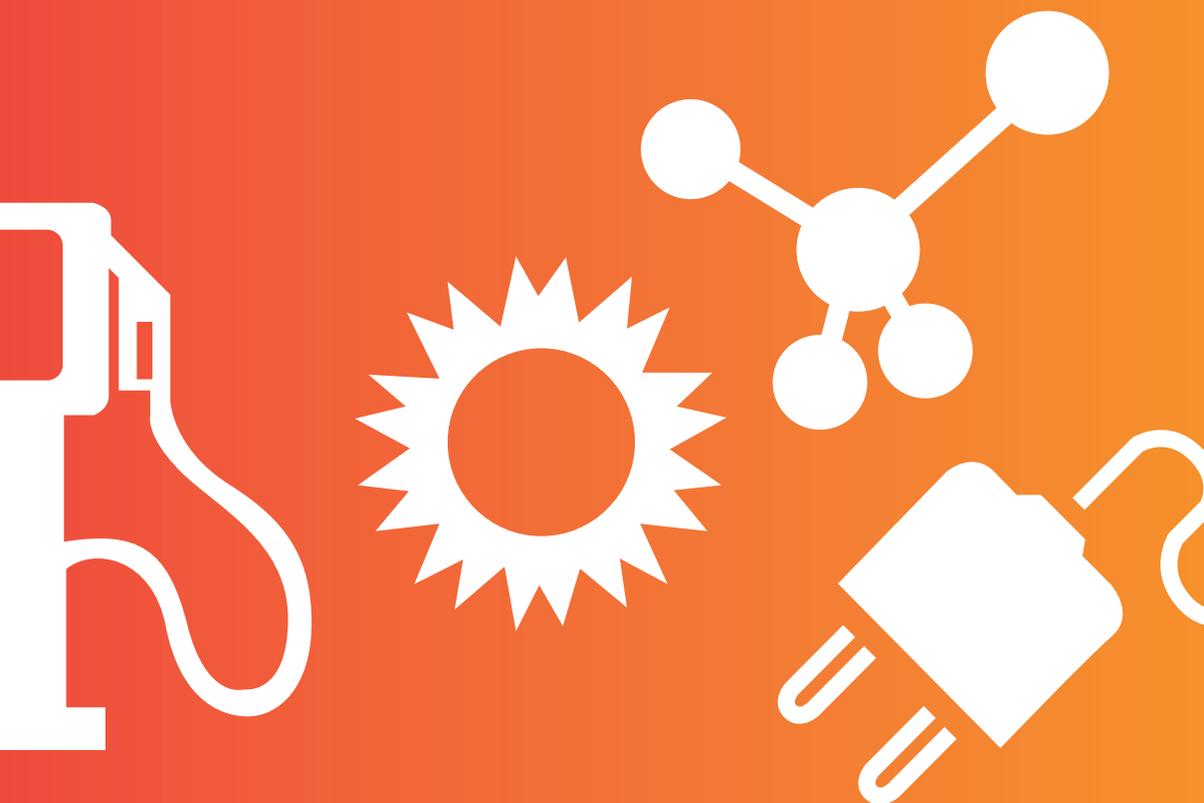
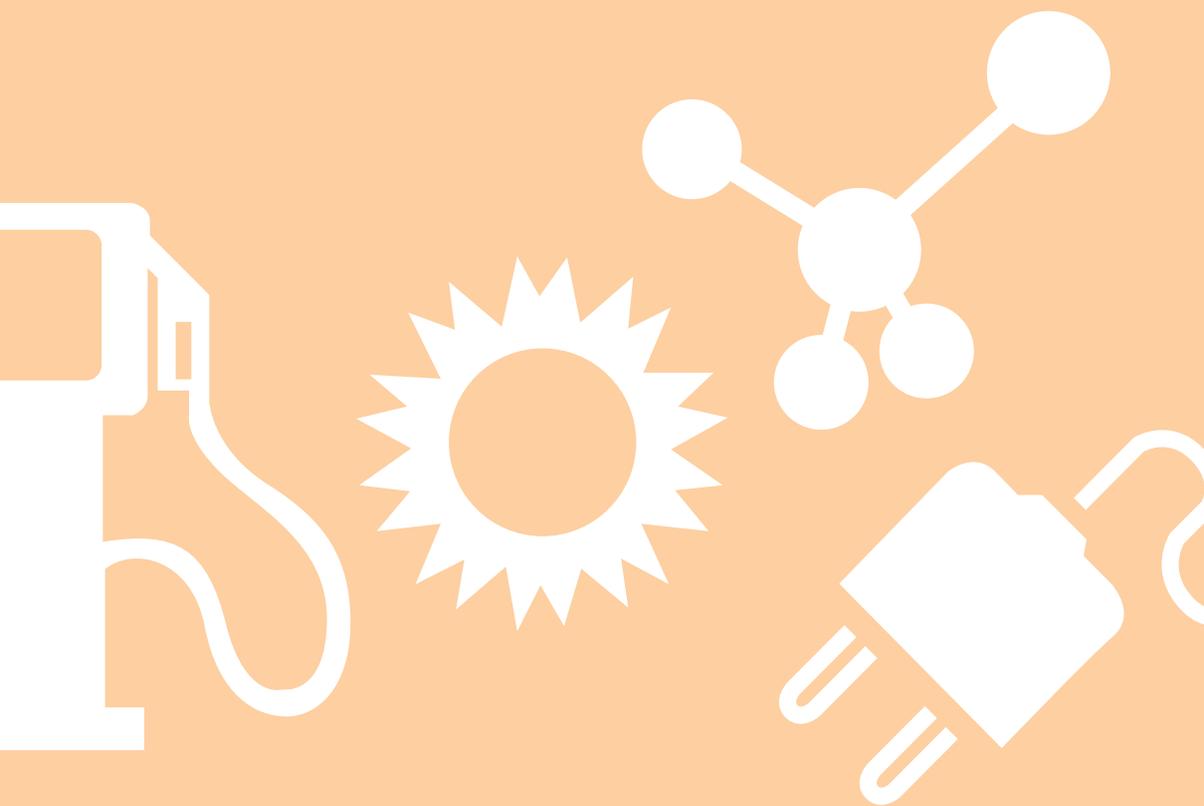


Guía de la eficiencia energética en automoción



Nuevos combustibles y tecnologías alternativas

Guía de la eficiencia energética en automoción



Nuevos combustibles y tecnologías alternativas

REDACCIÓN:

Agencia Andaluza de la Energía
Consejería de Economía, Innovación y Ciencia

MAQUETACIÓN:

Target Publicidad y Comunicación

IMPRESIÓN:

Escandón Impresores

DEPÓSITO LEGAL:

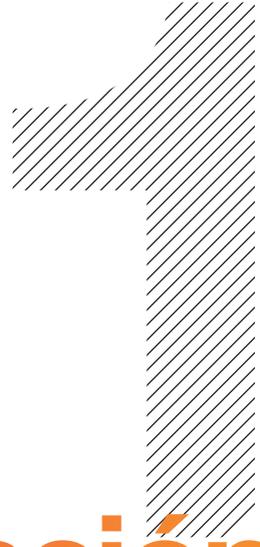
SE-4526-2010

Documento disponible en Internet:
www.agenciaandaluzadelaenergia.es

Agencia Andaluza de la Energía
Consejería de Economía, Innovación y Ciencia
Junta de Andalucía

C/Isaac Newton, nº 6 - 41092 Isla de la Cartuja. Sevilla
Tel. 954 78 63 35, Fax: 954 78 63 50
www.agenciaandaluzadelaenergia.es

1	Presentación	5
2	Tecnologías y combustibles alternativos	9
	Híbridos	11
	Eléctricos	15
	Biodiésel	21
	Bioetanol	27
	Gas Natural	31
	GLP	37
3	Tecnologías emergentes	43
	Vehículos de hidrógeno	44
	Vehículos de aire comprimido	47
4	Etiquetado energético de vehículos turismo	49
5	Cálculo del consumo medio de combustible de un vehículo	53
6	Programa de incentivos para el desarrollo energético sostenible de Andalucía	55
7	Conducción y consumo	59
8	Legislación de referencia	63
9	Glosario	69



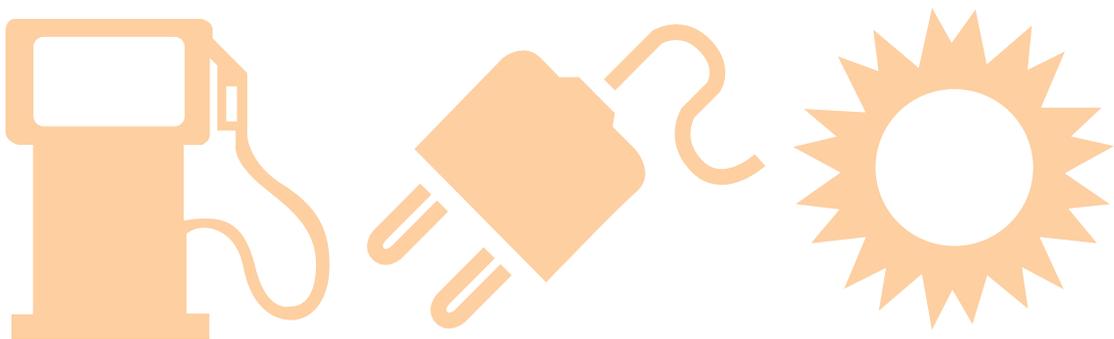
Presentación

El transporte es la actividad con el mayor consumo de energía en Andalucía. En el año 2008 este consumo representó algo más del 36% del total de la energía final consumida en la Comunidad Autónoma, representando los derivados del petróleo (gasolinas, gasóleos, querosenos, etc.) más del 97% del total de los combustibles consumidos por este sector.

Al transporte por carretera se destinó cerca del 80% del consumo energético en este sector, dedicándose, casi la mitad de este consumo, a los vehículos ligeros utilizados para satisfacer la demanda de movilidad privada.

Debido a la naturaleza de los problemas que derivan de este sector, a los que responden parte de las actuales políticas de Ahorro y Eficiencia Energética del Gobierno Andaluz¹, un objetivo prioritario es el impulso de aquellas tecnologías que consigan paliar la dependencia energética de productos derivados de petróleo y los problemas medioambientales que llevan asociados, fomentando la investigación, el desarrollo y la introducción en el mercado de fuentes energéticas alternativas (biocombustibles, electricidad, etc.) a las convencionales para abastecer la demanda de energía del sector transporte.

A tal fin, la Agencia Andaluza de la Energía y el Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía (IDAE)², han puesto en marcha diversos programas de ayudas dirigidos a la renovación del parque automovilístico, tanto de vehículos ligeros como de vehículos industriales, con el objeto de favorecer la introducción de vehículos alimentados con fuentes de energías alternativas al uso de



¹ Estas políticas, en la actualidad, se encuentran definidas en la Ley de Fomento de las Energías Renovables y del Ahorro y la Eficiencia Energética, así como en la nueva planificación energética para el período 2007-2013 contenida en el Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética (PASENER)

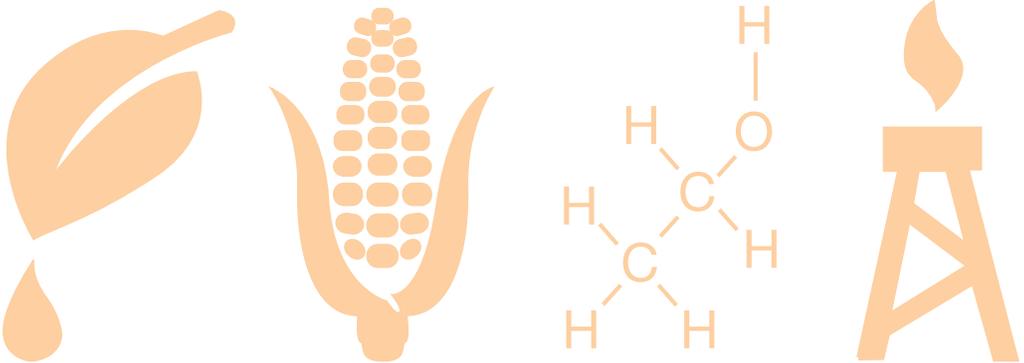
² Actuaciones contenidas en el Plan de Acción de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en Andalucía

los combustibles convencionales, además de otras medidas para la mejora de la movilidad, como son: los planes de movilidad urbana sostenible, los planes de transporte para trabajadores, las auditorías de gestión de flotas y los cursos de conducción eficiente.

Fruto de estos programas, hasta el año 2009, se han incentivado más de 800 vehículos híbridos, 11 vehículos a GLP, 159 vehículos a gas natural y 7 vehículos eléctricos de los cuales 5 pertenecen a flotas cautivas urbanas.

Todas estas actuaciones, además de favorecer una diversificación de las energías utilizadas como combustibles, propician una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (CO_2), así como de otras sustancias contaminantes que la acompañan (NO_x , SO_2 , etc.), con lo que se consiguen efectos beneficiosos sobre el medio ambiente, tanto a escala global (efecto invernadero) como local (mejora de la calidad del aire de las ciudades). No obstante, para garantizar una implantación masiva de estas actuaciones y tecnologías, es fundamental que la sociedad andaluza tome conciencia y sea partícipe de la necesidad de este cambio de tendencia.

La Agencia Andaluza de la Energía pone a disposición de los ciudadanos este manual con el que pretende dar a conocer las nuevas tecnologías de automoción emergentes, así como el ahorro y la eficiencia energética que supone la elección de las mismas. Todo ello, con el objetivo de conseguir una renovación del parque de vehículos andaluz para contribuir a mejorar los niveles de consumo energético del sector transporte y, con ello, la mejora de nuestro entorno ambiental.





**Tecnologías y
combustibles
de la automoción
alternativos**





Híbridos

Qué es un vehículo híbrido.

Los vehículos híbridos son aquellos que utilizan dos motores como medio de propulsión: un motor eléctrico y un motor de combustión.

El eléctrico emplea baterías en las que se almacena la energía eléctrica y es el que se utiliza para arrancar el motor y para circular por ciudad. El de combustión es un motor de gasolina convencional.

Según su modo de funcionamiento, los vehículos híbridos se clasifican en las siguientes categorías:

- Semihíbrido o “Mild hybrid”
- Híbrido puro o “Full hybrid”
- Híbrido enchufable o “Plug-in-hybrid”

Funcionamiento de los vehículos híbridos.

Semihíbridos.

Son aquellos vehículos que utilizan el motor eléctrico sólo como ayuda al motor de combustión en la tracción. Tienen la capacidad de recuperar parte de la energía que se desprende durante la frenada y que utilizará para arrancar y para impulsar al motor de gasolina cuando éste alcance puntas de máximo esfuerzo (por ejemplo en pendientes pronunciadas). En estos modelos, el motor eléctrico no funciona de modo independiente.

Híbridos Puros.

Poseen las mismas funcionalidades que los semihíbridos y además pueden circular usando únicamente el motor eléctrico. Éste se activa de forma automática en los casos en que existan abundantes paradas motivadas por las circunstancias del tráfico, atascos o cuando se circule a bajas velocidades. De forma voluntaria, también se puede activar cuando la velocidad no supere los 60 km/h. En

recorridos interurbanos, el motor eléctrico únicamente entra en funcionamiento para impulsar al motor de gasolina cuando alcance puntas de máximo esfuerzo.

Híbridos Enchufables.

Son aquellos vehículos que, además de cumplir lo dicho anteriormente para los híbridos puros, recargan sus baterías conectados a la red eléctrica. Permiten usar sólo el motor eléctrico durante un mínimo de 32 km, siempre que se realicen recorridos urbanos.

Ventajas de los vehículos híbridos frente a los tradicionales.

- Al complementarse con un motor eléctrico, el motor de gasolina puede ser de menor cilindrada y por tanto tener un menor consumo.
- Optimizan el funcionamiento del motor de gasolina.
- El motor de gasolina deja de funcionar cuando el vehículo se detiene, con el consiguiente ahorro de energía.
- Recupera la energía de frenada alimentando las baterías eléctricas.
- Son vehículos muy silenciosos cuando usan sólo el motor eléctrico.

Ahorro energético y económico que supone utilizar estos vehículos.

La eficiencia de este tipo de tecnología se optimiza en recorridos urbanos, ya que el motor de combustión del vehículo híbrido se detiene en las paradas y aprovecha las frenadas y los descensos para recargar su batería. Cuando estamos en un atasco, acelerando y desacelerando continuamente (momento en el que los vehículos convencionales consumen más carburante), el híbrido, al utilizar sólo su motor eléctrico, produce un considerable ahorro de energía.

Todo ello se traduce en un ahorro estimado de 189 litros de gasolina para un vehículo que realice aproximadamente unos 20.000 kilómetros anuales, ahorro que puede alcanzar hasta el 40% en recorridos urbanos.

Por otro lado, y debido a la reducción del consumo de combustible, las emisiones de CO₂ son inferiores a las del resto de vehículos. Las emisiones de otros contaminantes atmosféricos, como NOx o partículas, también se ven reducidas considerablemente en trayectos urbanos.

Usos recomendados para los vehículos híbridos.

El uso de los vehículos híbridos está muy recomendado para circuitos urbanos.

Para recorridos interurbanos, de media o larga distancia, se comporta como un vehículo convencional al usar el motor de combustión interna y tener el apoyo del motor eléctrico sólo cuando es necesario un mayor aporte de energía en función de las condiciones de la conducción.

Adaptación de vehículos.

Un vehículo convencional no se puede transformar ni adaptar para ser utilizado como vehículo híbrido. Éstos se adquieren de fábrica con la tecnología necesaria ya incorporada.

Aspectos a tener en cuenta.

Los fabricantes de vehículos híbridos ofrecen una garantía para las baterías de entre 8 y 12 años. Sólo sería necesario cambiarla en caso de accidente y su coste sería de 1.000 € aproximadamente.

Debido a que la parte eléctrica es una tecnología en desarrollo, la disponibilidad de piezas de recambios es más escasa si comparamos con los recambios disponibles en el mercado para vehículos convencionales.

Diferencia de costes de un vehículo híbrido frente a uno tradicional.

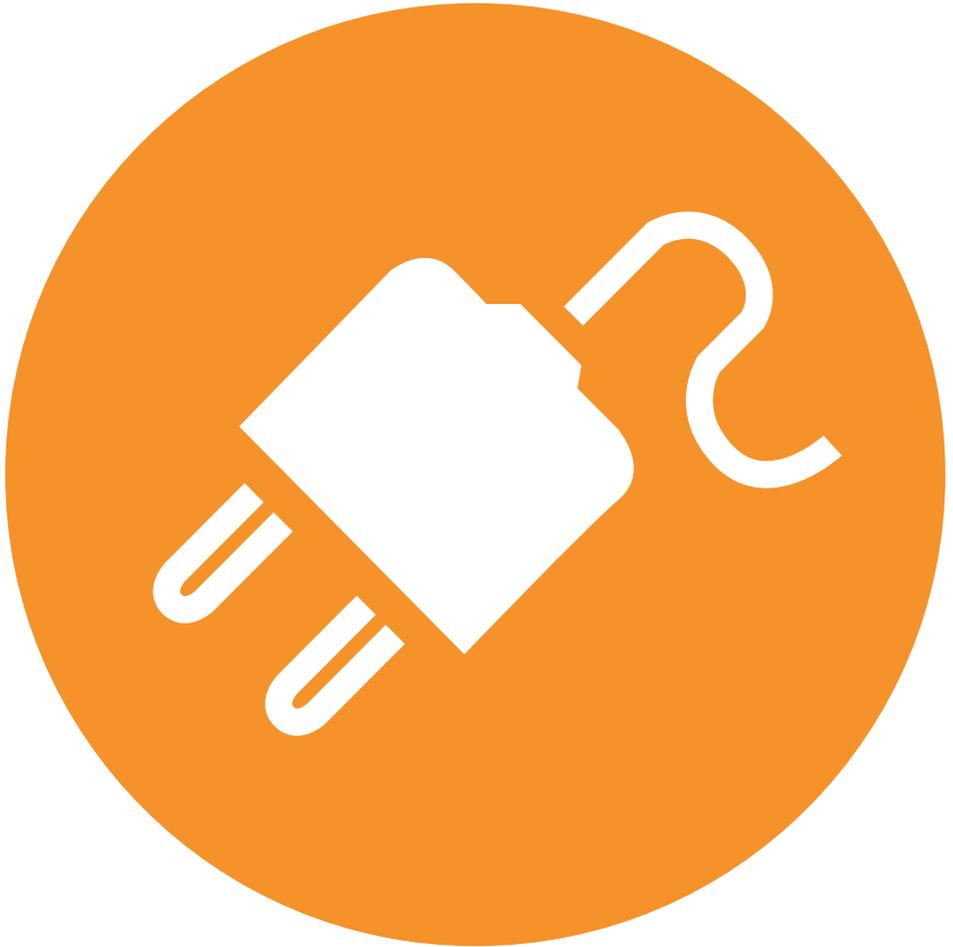
Dependiendo de los modelos y las categorías de los vehículos que comparemos, las diferencias en los precios de venta suelen situarse entre 3.000 y 12.000 euros.

Ayudas para la adquisición de vehículos híbridos.

En la actualidad existen ayudas autonómicas para la adquisición de los modelos de vehículos híbridos que se comercializan en España. En Andalucía, estos incentivos se gestionan a través de la Agencia Andaluza de la Energía, entidad adscrita a la Consejería de Economía, Innovación y Ciencia.

Más información en: www.agenciaandaluzadelaenergia.es







Eléctricos

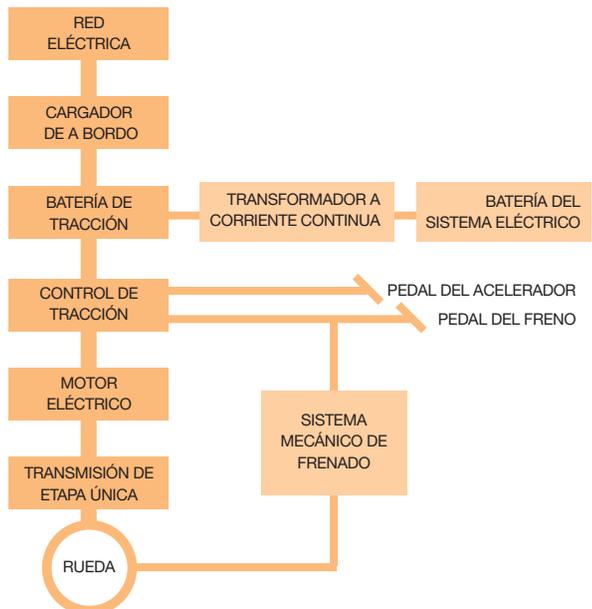
Qué es un vehículo eléctrico.

Es aquél que utiliza la electricidad como único modo de propulsión. Se conocen como Vehículos Eléctricos de Batería (BEV) y almacenan la energía eléctrica mediante baterías.

Funcionamiento de los vehículos eléctricos.

Los vehículos eléctricos poseen una arquitectura de construcción y funcionamiento más sencilla que la de los vehículos con motor de combustión interna, aunque la conducción es similar en ambos.

En el caso del motor eléctrico, éste transforma la energía eléctrica almacenada en las baterías en energía mecánica, posibilitando así el desplazamiento requerido al vehículo.



Existen en la actualidad diferentes modos de recarga de las baterías:

1. Sustitución de las baterías agotadas por otras completamente recargadas.
2. Recargas de las baterías agotadas mediante conexión a la toma red eléctrica.
Dependiendo del tipo de conexión a red que utilicemos, éstas pueden ser lentas, pudiendo completarse hasta el 100% de la capacidad de la batería, requiriéndose para ello un tiempo estimado de 4 a 8 horas, o recargas rápidas, completándose hasta el 80% de su capacidad, necesitándose, en este caso, un tiempo estimado de 15 a 30 minutos.

El vehículo se conecta directamente a la toma red eléctrica, tal y como se muestran en las siguientes fotografías.



3. Recargas mediante el sistema de carga Magma.
La novedad de este sistema está en la forma en que se suministra la energía al vehículo. Se hace a través de una paleta que se conecta a un dispositivo que hay en el maletero. Entre ambos se crea un campo magnético que se transforma en energía eléctrica.

Se puede ver la paleta, y su modo de conexión, en las siguientes fotografías.



Ventajas de los vehículos eléctricos frente a los tradicionales.

- Los vehículos eléctricos no emiten gases de escape, lo que implica una disminución de la contaminación.
- Tienen mayor rendimiento mecánico que un motor de combustión.
- El motor es más silencioso, suave y tiene una mayor capacidad de aceleración a bajas revoluciones por minuto (rpm).
- Pueden recuperar parte de la energía cinética en retenciones y frenadas, volviéndolas a transformar en energía eléctrica.
- Diversifica las fuentes de la energía eléctrica consumida, ya que permite incorporar la energía eléctrica producida mediante energías renovables.

Ahorro energético y económico que supone utilizar estos vehículos.

El coste de la carga completa de un vehículo eléctrico, para una autonomía de hasta 100 km, es de 1,5 euros aproximadamente.

En cambio, un coche con motor de combustión, con una potencia similar a los vehículos eléctricos, consume una media de 2,96 litros por cada 100 kilómetros, lo que supone un coste aproximado de 3 euros.

Usos recomendados para los vehículos eléctricos.

Los vehículos eléctricos implican el uso de baterías pesadas y de baja autonomía, entre 60 y 100 kilómetros, por lo que su utilización es recomendable, sobre todo, para trayectos cortos.

Son muy apropiados para moverse por la ciudad.

Aspectos a tener en cuenta.

Las compañías eléctricas recomiendan que las recargas se hagan de noche y en intervalos de bajo consumo. De esta forma, se podrán evitar posibles problemas por falta de potencia en la red.

Actualmente se está estudiando el desarrollo de una red de cargadores públicos, lo suficientemente amplia para asegurar las recargas sin excesiva dificultad.

Diferencia de costes de un vehículo eléctrico frente a uno tradicional.

Los vehículos eléctricos son cerca de un 50% más caros que los tradicionales. No obstante, existen ventajas fiscales que compensan esta diferencia. Estas ventajas se justifican gracias a su menor contaminación.





También tienen el apoyo de diferentes administraciones públicas que, a través de ayudas a la adquisición, contribuyen a reducir la diferencia de precios.

Por último, hay que tener en cuenta el ahorro económico, como hemos visto anteriormente, que supone el consumo de electricidad frente a combustibles derivados del petróleo.

Ayudas para la adquisición de vehículos eléctricos.

El Gobierno de España ha apostado, de manera decidida, por la progresiva incorporación del vehículo eléctrico a nuestro parque automovilístico. En este sentido, se están realizando actuaciones, en colaboración con las Comunidades Autónomas y las Entidades Locales, para su introducción. El objetivo de estas actuaciones

no es otro que demostrar su viabilidad técnica, energética y económica. Su propósito es disponer de un millón de vehículos eléctricos e híbridos en el año 2014, primando, en la medida de lo posible, los vehículos de producción nacional.

En la actualidad, ya se ha puesto en marcha el Proyecto MOVELE que tiene como objetivo, para el año 2010, la introducción de 2.000 vehículos eléctricos y la instalación de 500 puntos de recarga en las ciudades de Madrid, Barcelona y Sevilla.

Existen ayudas autonómicas, compatibles con los incentivos nacionales, para la adquisición de los modelos de vehículos eléctricos que se comercializan en España. En Andalucía estas ayudas están gestionadas por la Agencia Andaluza de la Energía.

Más información en: www.agenciaandaluzadelaenergia.es







Biodiésel

Qué es el biodiésel.

El biodiésel es un combustible producido mediante la conversión química (transesterificación) de grasas orgánicas de origen vegetal o animal. Las propiedades de este biocombustible son muy parecidas a las del diésel convencional. El biodiésel obtenido a partir de grasas vegetales crudas procedentes de las semillas de girasol, colza, coco, palma o soja, entre otros cultivos, presenta una mayor calidad que el obtenido a partir de grasas de origen animal.

Hoy en día, el sector del biodiésel es un sector en auge en Andalucía. En el futuro, puede llegar a transformarse en una fuente de desarrollo económico de gran potencia y valor añadido, debido a que nuestra región está preparada para abarcar el proceso de producción completo, desde el cultivo de la materia prima hasta su fabricación. Es la primera región española en capacidad de producción que representa el 11,5% del consumo de carburantes para automoción en Andalucía.

En el siguiente cuadro se recoge el número de plantas de biodiésel existentes en Andalucía, junto a su capacidad de producción y estado de realización:

PLANTAS DE BIODIESEL	Nº	CAPACIDAD PRODUCCIÓN (Millones litros/año)
FUNCIONAMIENTO	9	980,66
CONSTRUCCIÓN	3	628,56
PROMOCIÓN	5	209,18
TOTAL	17	1.818,40

Porcentajes de mezcla existentes.

La normativa vigente para gasóleo permite que el gasóleo convencional, el destinado a ser consumido como combustibles de locomoción, contenga hasta un 5%, en volumen, de biodiésel. Esta mezcla se denomina comúnmente como B5.

Además, según se establece en el Real Decreto 61/2006, de 31 de enero, por el que se definen las especificaciones de gasolinas, gasóleos, fuelóleos y gases licuados del petróleo, y se regula el uso de determinados biocombustibles, se determina que, para mezclas de hasta el 5%, no es necesario etiquetar el combustible en los puntos de distribución. Es decir, su baja proporción de biodiésel, exime de la necesidad de informar al usuario de su contenido.

En el caso de otras mezclas puestas a disposición del consumidor, como pueden ser las B12, B15, B20 o B30, es obligatorio que estén claramente etiquetadas y especificadas en los puntos de venta, tal y como recoge la Directiva 2003/30CE del Parlamento Europeo.

Las propiedades que deben cumplir las mezclas de biodiésel con diésel convencional, son las mismas que las de los combustibles diésel convencionales. Éstas vienen recogidas en la Norma Europea EN14214 de 2003.

Porcentajes de mezcla más adecuados.

Cualquier motor diésel puede funcionar con mezclas por debajo del 30% de biodiésel sin necesidad de realizar modificaciones y manteniendo la garantía dada por los fabricantes a sus automóviles.



Funcionamiento de los vehículos alimentados por biodiésel.

El funcionamiento de un vehículo que consume biodiésel es idéntico al de los vehículos que emplean gasóleo convencional. Como ya hemos comentado, el biodiésel se puede emplear como sustituto total o parcial del gasóleo en motores convencionales de ciclo diésel, mediante mezclas, o que hayan sido adaptados para poder utilizar biodiésel puro (B100).

Ventajas que presenta el uso de biodiésel como combustible alternativo frente a los tradicionales.

- El almacenaje y transporte del combustible es más seguro que el del diésel de origen mineral gracias a un mayor punto de inflamación.
- Mejora el rendimiento de la combustión debido a un mayor número de cetano.
- La lubricidad del biodiésel es mayor que la del diésel convencional, lo que alarga la vida de la bomba de inyección y de los inyectores.
- Disminución del ruido de funcionamiento del motor.
- Reducción del CO₂ emitido.
- Menores emisiones de partículas, de metales pesados, de hidrocarburos, de compuestos orgánicos volátiles (COV) y de monóxido de carbono (CO).

Mantenimiento de los vehículos alimentados por biodiésel.

Las principales recomendaciones que se deben hacer para el empleo de biodiésel en los vehículos son:

- Mayor frecuencia de sustitución de filtros de combustible, sobre todo al inicio del período de empleo del biocombustible.
- Introducción de filtros decantadores, en el caso de tener grandes depósitos de combustible.
- Tiempo de residencia del combustible en depósito no superior a un mes.
- Cambios de aceite más frecuentes (sólo con el empleo de altos porcentajes de biodiésel).
- Chequeo de fugas en circuito de combustible por posible deterioro de juntas de estanqueidad. Sustitución de juntas de caucho por juntas de viton o de caucho fluorado.

Ahorro energético y económico que supone utilizar este combustible.

Ahorro energético.

En un estudio realizado por el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) con biodiésel obtenido de aceites vegetales crudos revela que, en España, para biodiésel puro (B100) compuesto por aceite de soja importada (40%), de girasol nacional (10%), de palma importada (25%) y colza casi totalmente importada (25%), el balance energético sería:

- El biodiésel de aceites vegetales crudos permite un ahorro de energía primaria utilizada para la producción y distribución de un 45%, comparado con diésel fósil.
- El biodiésel de aceites vegetales usados permite un ahorro de energía primaria utilizada para la producción y distribución de un 69%, comparado con diésel fósil.

Estos porcentajes pueden variar en función de la materia prima utilizada.

Ahorro Económico.

Los costes de producción del biodiésel son más caros que los costes de producción del diésel convencional. No obstante, debido a las ventajas medioambientales que el uso de estos combustibles suponen frente a los convencionales, en la actualidad los biocombustibles se benefician de un tipo cero en el Impuesto Especial de Hidrocarburos, lo que los hace, en la práctica, competitivos con el diésel convencional.

Usos recomendados para los vehículos alimentados con biodiésel.

Es aconsejable leer las recomendaciones del fabricante contenidas en el manual de uso del vehículo, así como tener en cuenta la edad del mismo, ya que aquellos vehículos fabricados con anterioridad al año 1993 son más susceptibles de usar componentes, como juntas o manguitos, incompatibles con el biodiésel.

Vehículos en los que se puede usar. Adaptación de vehículos.

El biodiésel posee propiedades parecidas al gasóleo convencional, por lo que se puede utilizar en los motores diésel directamente para mezclas menores del 30%.

Si se va a utilizar biodiésel puro (B100) en motores diésel de mayor antigüedad, se deberán modificar previamente los manguitos, juntas y latiguillos del circuito del combustible por otros en cuya



fabricación no intervenga la goma, ya que el biodiésel puro puede disolver fácilmente este compuesto.

Si el vehículo anteriormente ha usado gasóleo, tras los dos primeros repostajes con biodiésel, procurando llenar el depósito al máximo de su capacidad, y dependiendo del nivel de suciedad en el motor y en el depósito de combustible, podría ser necesario un cambio de filtros debido a que el biodiésel arrastra la suciedad por su alto poder detergente.

Aspectos a tener en cuenta.

El poder calorífico del biodiésel es inferior al poder calorífico del diésel convencional, por lo que un motor alimentado con biodiésel tendrá un mayor consumo de combustible y una menor potencia máxima.

La viscosidad del biodiésel es mayor que la del diésel convencional, por lo que es necesaria una revisión periódica del sistema de bombeo.

Existen estudios que indican que el aceite de motor se degrada más rápidamente si el combustible utilizado es biodiésel en vez de diésel.

El biodiésel degrada, ablanda y filtra algunos componentes si están sometidos a su exposición. Los vehículos actuales están compuestos de teflón, viton, nylon y plásticos fluorizados que ofrecen una mayor resistencia.

Diferencia de costes de un vehículo alimentado por biodiésel frente a uno tradicional.

Sólo en el caso de que se reposte biodiésel puro, supondría costes adicionales, que en todo caso serían bajos porque la transformación a realizar en el vehículo sería mínima.

Dónde puedo repostar biodiésel en Andalucía.

En la actualidad, en Andalucía operan 72 gasolineras donde se dispensa biodiésel, estando estas presentes en todas las provincias:

Sevilla:	26
Huelva:	11
Cádiz:	8
Málaga:	9
Córdoba:	6
Granada:	4
Jaén:	6
Almería:	2

La Agencia Andaluza de la Energía tiene, a disposición de la ciudadanía, un mapa de gasolineras donde se expenden biodiésel que se puede consultar en su web.

www.agenciaandaluzadelaenergia.es





Bioetanol

Qué es el bioetanol.

El bioetanol es un alcohol que se obtiene a partir de la fermentación de materias primas que contienen almidón, como las patatas o los cereales, o azúcares, tales como la remolacha, la caña de azúcar o el sorgo. El uso de estas materias primas renovables contribuye a evitar el uso de los combustibles fósiles. Pero es más, como el CO_2 que se emite durante la combustión es parte del ciclo natural, al bioetanol podemos considerarlo un combustible renovable. A largo plazo, el denominado bioetanol «de segunda generación», el que utiliza materias primas no competitivas con la alimentación humana (algas, paja, hierbas, residuos madereros, etc.) nos ofrece una alternativa prometedora y eficiente.

Los vehículos alimentados principalmente por bioetanol (mezclados con gasolinas en porcentajes superiores al 80%) se conocen como vehículos Flexifuel o FFV.

Porcentajes de mezcla existentes.

El bioetanol es el biocombustible más utilizado. Se emplea en mezcla junto a la gasolina, usualmente en porcentajes entre un 5% y un 10%. También existen vehículos FFV que pueden emplear mezclas de bioetanol que pueden alcanzar hasta el 85%, y vehículos especiales que funcionan con bioetanol únicamente.

Funcionamiento de los vehículos alimentados por bioetanol.

El bioetanol posee un alto octanaje, superior al de las gasolinas, con lo que se consigue mayor potencia que con éstas.

No obstante, y debido a que tiene menor poder calorífico que las gasolinas, su consumo puede llegar a ser similar al de éstas.

Ventajas que presenta el uso de bioetanol como combustible alternativo frente a los tradicionales.

Las principales ventajas que presenta el uso de bioetanol son:

- Mejora del índice de octano, lo que conlleva una disminución de los problemas de detonación.
- Disminución en las emisiones de hidrocarburos no quemados y del monóxido de carbono (CO)
- Supone una disminución del consumo de combustible en recorridos urbanos.

Mantenimiento de los vehículos alimentados por bioetanol.

Gran parte de los vehículos que se fabrican actualmente, permiten el empleo de bioetanol en mezcla directa con gasolina en porcentajes de hasta el 10% en volumen, sin modificación alguna en su plan de mantenimiento.

No obstante, existen algunas recomendaciones para el uso del bioetanol en los vehículos de gasolina:

- Correcta limpieza y estanqueidad de los depósitos de combustible para evitar la posible incorporación de agua.
- Vigilancia del filtro de combustible en los primeros usos.
- En vehículos con carburador, se recomienda una puesta a punto del vehículo al cambiar de carburante.

Ahorro energético y medioambiental que supone utilizar este combustible.

El uso del bioetanol como combustible hace posible que el CO₂ emitido durante la combustión pueda ser nuevamente absorbido por las plantas de las que se obtiene este combustible de origen vegetal. Ello permite, en relación a las emisiones de CO₂ de los combustibles fósiles, una disminución apreciable de las mismas. Pero es más, el uso de estos combustibles supone también una apreciable disminución en las emisiones de hidrocarburos no quemados y un importante descenso del monóxido de carbono (CO).

Para el usuario, el consumo de bioetanol será superior al de un vehículo alimentado por combustibles fósiles, sin embargo, según el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), en el ciclo completo desde su obtención, transporte y distribución, existe un ahorro de hasta el 36% para una mezcla de E85 y del 1,12% para una mezcla de E5.

Usos recomendados para los vehículos alimentados con bioetanol.

Están recomendados principalmente para uso urbano, ya que es en este tipo de recorridos donde se obtiene una importante reducción del consumo de combustible, lo que implica un ahorro energético y económico.

Vehículos en los que se puede usar.

Actualmente la mayoría de los vehículos con motor a gasolina están preparados para usar E10 (mezcla al 10%) con total fiabilidad. Para el uso de mezclas superiores, es necesario utilizar un vehículo fabricado expresamente a tal fin.

Aspectos a tener en cuenta.

Algunos problemas que se pueden generar con el uso de bioetanol son:

- Si se emplea bioetanol en grandes proporciones, puede ocasionar problemas de corrosión y fugas de combustible en aquellos vehículos que no hayan sido adaptados para tal fin.
- En situaciones de baja temperatura ambiental, pueden aparecer problemas para el arranque en frío, ya que es un compuesto muy volátil.

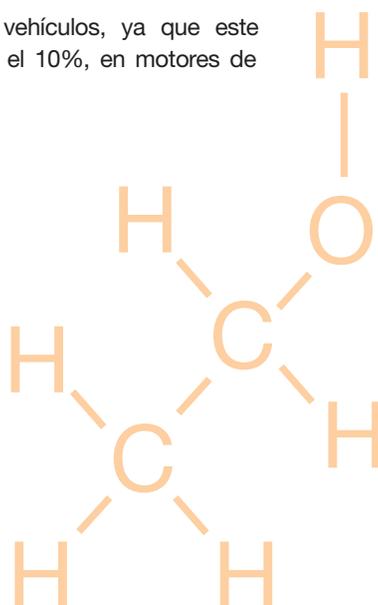
Diferencia de costes de un vehículo alimentado por bioetanol frente a uno tradicional.

No hay diferencia de costes entre ambos tipos de vehículos, ya que este biocombustible se puede utilizar, con mezclas de hasta el 10%, en motores de gasolina convencionales.

Dónde puedo repostar bioetanol en Andalucía.

Existen en Andalucía un elevado número de gasolineras que expenden este tipo de combustibles, encontrándose repartidas por toda su geografía. Se puede consultar su ubicación en el mapa de gasolineras publicado en la página web de la Agencia Andaluza de la Energía:

www.agenciaandaluzadelaenergia.es







Gas Natural

Qué es Gas Natural.

El gas natural es el combustible de origen fósil que menos contamina y, por tanto, el más limpio. Está compuesto principalmente por metano, aunque su composición completa varía en función de la naturaleza del yacimiento del que se obtenga. Es un gas no corrosivo y no tóxico.

Debido a que ocupa un gran volumen a presión ambiente, para su uso en automoción lo podemos encontrar almacenado de dos formas:

- Gas natural comprimido (GNC): el gas natural se halla comprimido a altas presiones, entre 200 y 220 bar. Es la forma más utilizada en automoción.
- Gas natural licuado (GNL): el gas natural es almacenado en estado líquido a temperaturas de $-162\text{ }^{\circ}\text{C}$ para un bar de presión.

Funcionamiento de los vehículos alimentados por Gas Natural.

Su funcionamiento es similar al de los vehículos de gasolina ya que tienen las mismas prestaciones. En el caso de los turismos, generalmente tienen un pequeño depósito adicional de gasolina como reserva.

Se pueden realizar dos tipos de recarga: una recarga rápida, por diferencia de presiones entre los cilindros de almacenamiento de la estación de llenado y el propio tanque del vehículo, que se realiza en unos tres minutos, muy similar a un repostaje convencional; un llenado lento, más orientado al repostaje de grandes flotas durante la noche y donde el gas se comprime a medida que se inyecta en el depósito del vehículo. En ambos casos las recargas son del cien por cien.

Los vehículos alimentados con gas natural ofrecen un mejor arranque que los vehículos de gasolina y diésel, incluso bajo temperaturas extremas.

Ventajas que presenta el uso de Gas Natural como combustible alternativo frente a los tradicionales.

La principal ventaja del gas natural comprimido, frente a otros combustibles fósiles, es la reducción de emisiones, tanto de CO₂ como de otros contaminantes (NO_x, CO, SO₂, etc.).

Otras ventajas de este combustible son:

- Reducción del ruido del motor hasta del 50%.
- Reducción de las vibraciones del motor.
- La vida útil del motor es superior a la vida útil de los motores térmicos alimentados con gasolina o gasóleo.
- Tiene un precio inferior a la gasolina y al gasóleo.
- Cuando se usa como gas comprimido (en la mayoría de los casos) ofrece mayor seguridad que los combustibles líquidos.

Mantenimiento de los vehículos alimentados por Gas Natural.

Los vehículos convencionales que han sido reconvertidos en vehículos alimentados con gas natural, no permiten el uso de determinados materiales tales como el hierro fundido, el aluminio galvanizado o las aleaciones de cobre superiores al 70%. Por ello, es posible que sea necesario la sustitución de los elementos constituidos por estos materiales.

Ahorro económico y medioambiental que supone utilizar este combustible.

El ahorro económico es considerable; puede llegar a suponer hasta un 30% con respecto a un vehículo diésel. Si un vehículo diésel realiza 15.000 km al año, tendrá un gasto medio de 780 euros aproximadamente; mientras que si consume gas natural tendrá un gasto medio en combustible de 546 euros, lo que supone un ahorro económico de 234 €/año.

La reducción de las emisiones de CO₂ se sitúa entre un 10% y un 30%, la reducción de NO_x en más de un 85% y las de CO en un 25%. No emite partículas ni SO₂.

Usos recomendados para los vehículos alimentados con Gas Natural.

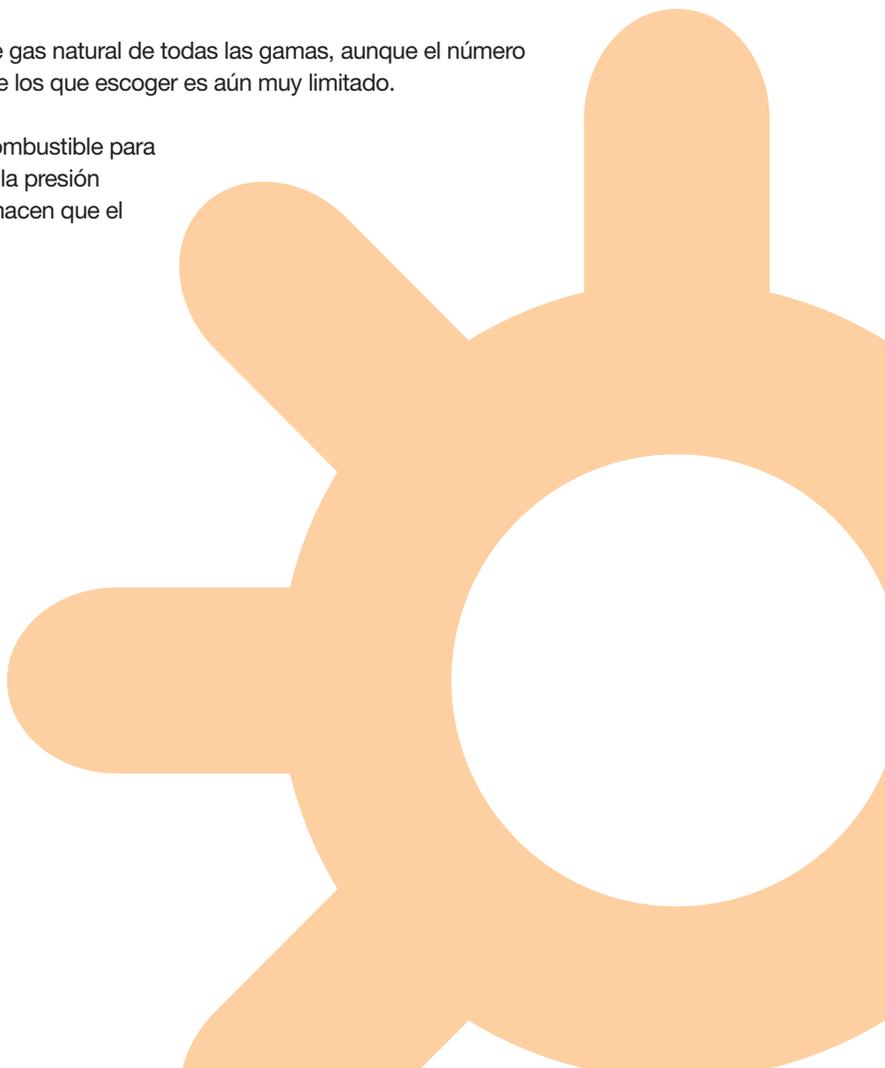
Las ventajas que aportan los vehículos alimentados con gas natural se ponen de manifiesto tanto en su uso en recorridos urbanos (distancias cortas) como en recorridos interurbanos (medias o largas distancias).

Aspectos a tener en cuenta.

A pesar de las ventajas medioambientales y económicas que este combustible reporta, no hay aún estaciones de repostaje para este tipo de combustible en Andalucía. Sólo las flotas cautivas (taxis, autobuses urbanos, etc.) disponen de medios propios para el repostaje de las mismas.

Existen vehículos de gas natural de todas las gamas, aunque el número de los modelos entre los que escoger es aún muy limitado.

Los depósitos de combustible para el gas natural, dada la presión que han de resistir, hacen que el peso sea mayor.





Diferencia de costes de un vehículo alimentado a Gas Natural frente a uno tradicional.

El coste de un vehículo alimentado a gas natural es alrededor de un 10% mayor que los vehículos convencionales. No obstante, dicho incremento de coste se compensa con las ayudas públicas que existen para la adquisición de este tipo de vehículos, así como con los ahorros adicionales que suponen una mayor vida útil de la mecánica del motor y unos repostajes mucho más económicos.



Dónde se adquieren o transforman los vehículos.

Los vehículos alimentados por gas natural pueden ser encargados directamente a fábrica. Son varias las marcas que los ofrecen a través de sus concesionarios.

También se puede utilizar este combustible en los motores convencionales, siendo necesario, en este caso, un cambio en el sistema de inyección, adaptándolo para su uso con gas natural comprimido.

Dónde puedo repostar Gas Natural en Andalucía.

En la actualidad no existen aún en Andalucía gasolineras que suministren este tipo de combustible para locomoción. Los acuerdos de las distribuidoras con entidades, tanto públicas como privadas, hacen prever que existirá una amplia red de surtidores de gas natural en los próximos años y en todo el territorio nacional.

No obstante, las empresas suministradoras pueden proporcionar estaciones de llenado para las flotas de vehículos.

Ayudas para la adquisición de los vehículos alimentados por Gas Natural.

Existen en la actualidad ayudas autonómicas para la adquisición de vehículos nuevos alimentados con gas natural. Para acceder a ellas, tan sólo se establecen anualmente una serie de restricciones en cuanto a emisiones de CO₂.

En el caso de Andalucía, las ayudas son gestionadas por la Agencia Andaluza de la Energía.

Más información en: www.agenciaandaluzadelaenergia.es







GLP

Qué es GLP.

Los GLP (gases licuados del petróleo) son la mezcla de gases condensables presentes en el gas natural o disueltos en el petróleo. Se obtienen mediante el refinado del petróleo o la purificación del gas natural durante su extracción. En la práctica, se puede decir que los GLP son una mezcla de propano y de butano.

Funcionamiento de un vehículo alimentado por GLP.

Los vehículos alimentados por GLP tienen el mismo funcionamiento que los vehículos alimentados por otros combustibles fósiles. Las diferencias existentes son inapreciables y sus rendimientos son muy parecidos.

Ventajas que presenta el uso de GLP como combustible alternativo frente a los tradicionales.

- Es el combustible más barato que se puede encontrar en el mercado.
- Existe un bajo riesgo de combustión en el sistema de admisión, por lo que se mejora el par motor y, con ello, las prestaciones del motor.
- Las emisiones de CO₂ de los vehículos con GLP son menores que las de los vehículos convencionales, debido a que los GLP tienen una relación carbono/hidrógeno menor que la gasolina.
- Los vehículos diseñados para funcionar con GLP tienen un bajo nivel de ruidos en el motor.

Mantenimiento de los vehículos alimentados por GLP.

Una vez se realiza la transformación correspondiente para que el vehículo pueda ser alimentado con GLP, no requiere ningún tipo de mantenimiento diferente al de un vehículo convencional.

Ahorro económico y medioambiental que supone utilizar este combustible.

El ahorro económico que se consigue con el uso de este combustible es más que apreciable. En efecto, el precio del litro de GLP de automoción es de aproximadamente 0,46 €/l, mucho más barato que el precio de la gasolina y del gasóleo.

En la siguiente tabla se muestra, comparativamente, el ahorro económico de un vehículo alimentado a GLP frente a un vehículo alimentado a gasolina para un recorrido de 15.000 km/año:

TIPO DE COMBUSTIBLE	CONSUMO* (L/100KM)	PRECIO COMBUSTIBLE*	COSTE ANUAL (€/AÑO)
GLP	9 (l/100km)	0,46 €/litro	621 €/año
Gasolina	6 (l/100km)	0,93 €/litro	837 €/año

* Valores de referencia, según mercado.

Es decir, para este recorrido existe un ahorro económico de unos 216 euros al año.

Por otra parte, las emisiones de CO₂ son inferiores a las emitidas por vehículos de gasolina y muy parecidas a las de los vehículos de gasóleo. También existe una disminución de las emisiones contaminantes de NO_x y partículas con relación a las gasolinas y gasóleos.

Vehículos en los que se puede usar. Adaptación de vehículos.

El GLP se puede usar en aquellos vehículos que están diseñados para funcionar con este combustible y en vehículos con motores de combustión interna que funcionaban originalmente con gasolina. Estos últimos se pueden adaptar en talleres autorizados, equipándolos con dispositivos que permiten al motor operar tanto con GLP como con gasolina.

En los vehículos que repostan gasóleo dicha transformación no es económicamente viable, debido a las dificultades técnicas que supone la instalación de bujías o el cambio de la relación de compresión, entre otros.

Usos recomendados para los vehículos alimentados con GLP.

Los vehículos alimentados con GLP no presentan recomendaciones específicas de uso, al ser su comportamiento prácticamente igual al de los vehículos de gasolina, por lo que sus usos recomendados pueden ser idénticos.

Aspectos a tener en cuenta.

Los GLP no ocasionan ningún problema al motor ni al sistema de alimentación.

En la actualidad existe un número reducido de lugares donde repostar este combustible.

Por otro lado, es necesario tener en cuenta que debido a que el tanque de GLP se coloca en el maletero, esto le resta capacidad de carga dado el volumen que ocupa, además de añadir peso. Por último, el tanque sólo puede llenarse hasta el 80% de su capacidad.

Diferencia de costes de un vehículo alimentado por GLP frente a uno tradicional.

El coste de adquisición de un vehículo nuevo que opere con GLP supone un coste adicional entre 1.000 y 2.000 euros más que para su versión a gasolina.

El coste aproximado de transformación de un vehículo de gasolina a GLP está entre 1.700 y 2.300 euros.

Dónde se adquieren o transforman los vehículos.

Existen en la actualidad 22 talleres y concesionarios, repartidos por toda la geografía andaluza, donde se pueden adquirir vehículos nuevos que consuman GLP o instalar, en vehículos originarios de gasolinas, los sistemas necesarios para adaptarlos al consumo de GLP.

La localización de dichos talleres se puede encontrar, de manera actualizada, en la página web de la Asociación Española de Operadores de Gases Licuados del Petróleo:

www.aoglp.com



Dónde puedo repostar GLP en Andalucía.

En la siguiente tabla se muestran las gasolineras que proporcionan GLP en Andalucía.

LOCALIDAD	DIRECCIÓN	PROVEEDOR
Huelva	Isaac Albeniz 2	Independiente
Jerez de la Frontera	Ctra. Jerez Algeciras	Repsol
Sevilla	Avda. Roberto Osborne 16. Pol. Ind.	Repsol
Córdoba	Ctra. del aeropuerto Km. 1.7	Repsol
Granada	Ctra. Antigua de Málaga Km. 4	Repsol
Málaga	C/ Concepción Arenal s/n	Repsol

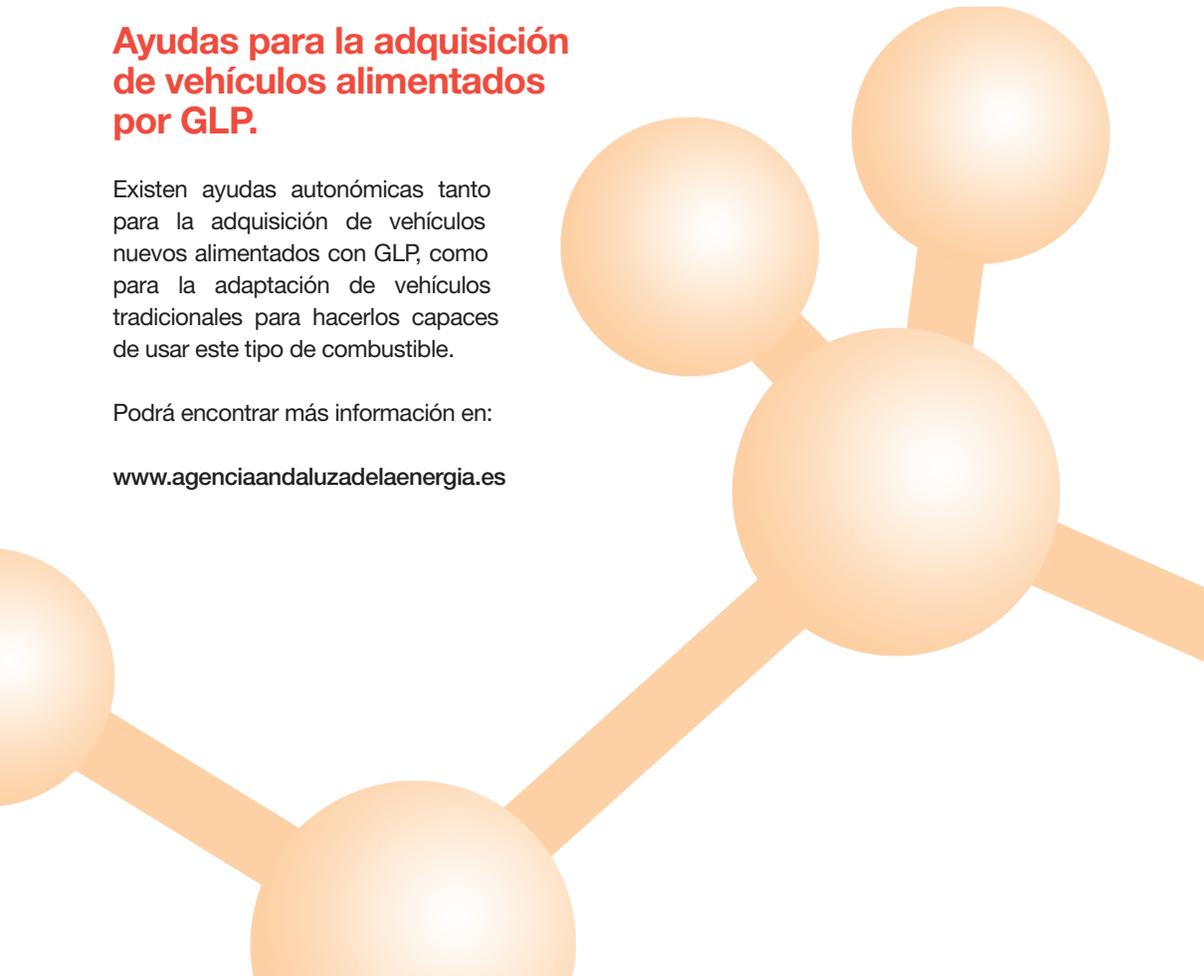
A medida que este combustible se extienda en el mercado, se prevé un aumento de los puntos de repostaje en la geografía andaluza.

Ayudas para la adquisición de vehículos alimentados por GLP.

Existen ayudas autonómicas tanto para la adquisición de vehículos nuevos alimentados con GLP, como para la adaptación de vehículos tradicionales para hacerlos capaces de usar este tipo de combustible.

Podrá encontrar más información en:

www.agenciaandaluzadelaenergia.es





Tecnologías emergentes

Vehículos de Hidrógeno

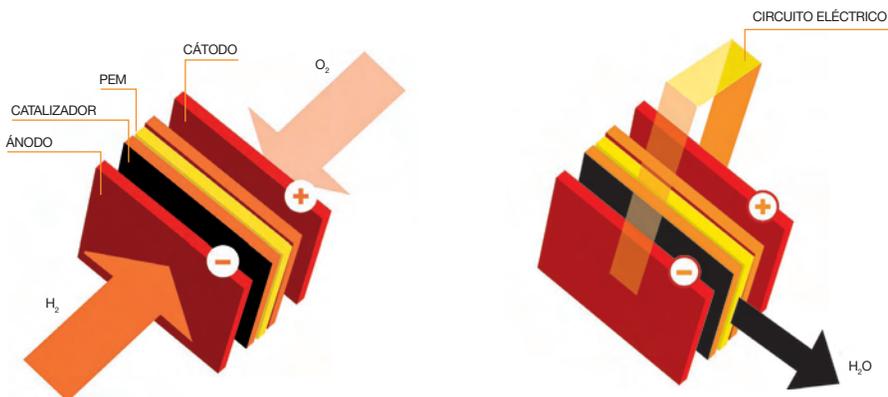
El hidrógeno como combustible.

El hidrógeno, que a presión y temperatura ambiente se encuentra en estado gaseoso, puede usarse como combustible para dos tipos de sistemas de propulsión en vehículos:

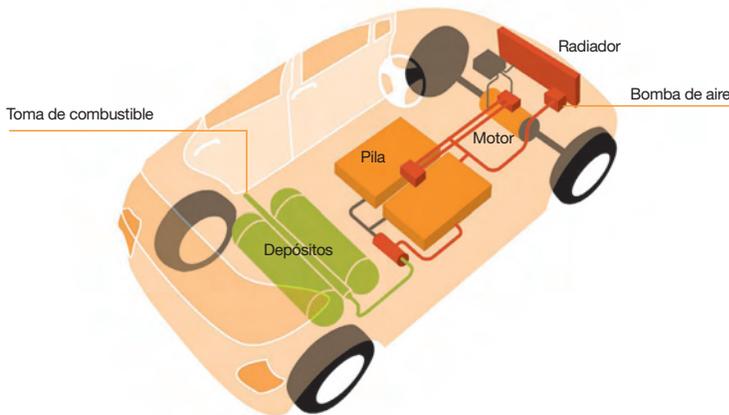
- Puede utilizarse en motores de combustión interna como los combustibles convencionales. Actualmente, esta aplicación no es de desarrollo prioritario, debido a que es una opción energética mucho menos eficiente que las pilas de combustible. La ventaja del hidrógeno radica en que el producto de su combustión es agua, por lo que no produce CO_2 .
- La segunda forma en la que puede usarse el hidrógeno en automoción, es mediante una pila de combustible para producir electricidad, la cual, mediante un motor eléctrico, puede transformarse en energía mecánica.

Funcionamiento con pila de combustible.

Una pila de combustible es la unión de muchas celdas de combustible. Cada una de estas celdas está constituida por un ánodo y un cátodo. Entre ambos, hay una membrana, generalmente de tipo plástico, que permite el paso de protones y que está envuelta por una fina capa de material catalizador (platino o paladio) que acelera la reacción química del hidrógeno y el oxígeno generando agua y electricidad.



Un motor eléctrico, conectado al bloque de pilas de combustible para recibir la energía eléctrica que éstas producen, transforma ésta en energía mecánica que es enviada al sistema de tracción del vehículo para que éste pueda moverse.



Ventajas de los vehículos con pila de combustible.

Las principales ventajas de los vehículos con pila de combustible para automoción son:

- Se trata de una alternativa de carácter renovable a los combustibles fósiles tradicionales.
- Alta eficiencia energética sea cual sea la temperatura de trabajo de la pila.
- No emite gases contaminantes ni gases de efecto invernadero.
- Ausencia de ruidos provenientes del motor.

Situación actual y futura.

En la actualidad, la pila de combustible aún resulta una tecnología cara de usar. Al ser el hidrógeno un vector energético³ y no un combustible, no se encuentra como tal en la naturaleza, por lo que se requiere de un aporte de energía para obtenerlo, ya sea a partir de los combustibles fósiles o bien a partir de la electrólisis del agua.

En la actualidad, lo más adecuado es que la obtención del hidrógeno se realice a partir de moléculas de agua, empleando fuentes de energía renovables para romper esas moléculas y liberar así el hidrógeno.

Pero sin duda, la principal barrera a superar, y en la que más se está trabajando en la actualidad, es la autonomía del vehículo, ya que el hidrógeno debe ser almacenado a altas presiones y ello supone un alto coste. Una vez se supere esta barrera por completo y se cree una red de estaciones de repostaje, los sistemas de propulsión con pila de combustible tienen un gran potencial de

³ Se denomina vector energético a aquellas sustancias o dispositivos que almacenan energía, de tal manera que ésta pueda liberarse posteriormente de forma controlada. Se diferencian de las fuentes primarias de energía en que, a diferencia de éstas, se trata de productos manufacturados, en los que previamente se ha invertido una cantidad de energía mayor para su elaboración que la que se obtiene de ellas. Ejemplos típicos de vectores energéticos son las baterías, las pilas o el hidrógeno, aunque existen multitud de variantes más, como los volantes inerciales, o incluso depósitos de aire comprimido.

desarrollo y serán una alternativa factible a los vehículos tradicionales a medio-largo plazo. Hoy ya existen prototipos de vehículos turismo que generan 80 kilovatios de potencia, alcanzando una velocidad máxima de 150 km/h.

Como ejemplo de ello, en la actualidad, existe una flota de autobuses funcionando en varias capitales europeas, en el marco de un proyecto piloto de desarrollo de energías limpias.



En Andalucía también existe un claro apoyo a esta tecnología, sobre todo a través del Proyecto Hércules, con el que se persigue un doble objetivo:

- Avanzar hacia la viabilidad técnica y económica en la producción de hidrógeno.
- Profundizar en la integración del binomio hidrógeno–pilas de combustible, como método limpio y eficiente, para la transformación de hidrógeno en energía eléctrica y su aplicación al campo de la automoción.

El Proyecto Hércules consiste en el diseño y construcción de una planta de producción de hidrógeno a partir de energía solar fotovoltaica y de energía solar térmica de alta temperatura, en conjunción con un proceso de electrólisis. El hidrógeno así producido se almacena a presión y se distribuye en la misma planta en una estación de suministro (similar a las actuales gasolineras). Esta planta podrá abastecer a cualquier vehículo que se alimente con hidrógeno.

Como parte del proyecto, también se está desarrollando un vehículo eléctrico alimentado con hidrógeno.

Vehículos de Aire Comprimido

El aire comprimido como medio de propulsión.

Existe una modalidad de vehículo que utiliza el aire comprimido como medio de propulsión.

El aire comprimido es aquél que se ha sometido a presión mediante un compresor.

Funcionamiento con aire comprimido.

Tienen un funcionamiento mecánico muy parecido a los motores de combustión interna, con la salvedad de que no existe combustión. Ésta es sustituida por la alta presión del aire que entra al cilindro y que es capaz de desplazar hacia abajo los pistones, produciendo, de esta manera, el trabajo necesario para desplazar el vehículo.

Las ventajas del aire comprimido.

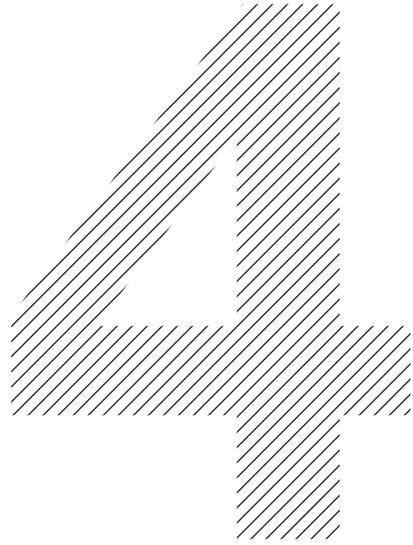
Las principales ventajas que presentan estos vehículos son tres:

1. Sólo emiten aire por el tubo de escape.
2. Bajo coste de operación, debido al bajo precio de compresión del aire con compresores eléctricos.
3. El aire no sólo se comprime sino que también se deshumidifica y se filtra.

Situación actual y futura.

En España todavía no existen vehículos de aire comprimido, pero ya son varias las compañías automovilísticas que trabajan en prototipos y realizan pruebas para mejorar su velocidad y su autonomía, lo que sin duda permitirá su fabricación en serie.

Al igual que en el caso del vehículo de hidrógeno, es necesario crear la infraestructura para comprimir el aire y distribuirlo a los automóviles que lo necesiten.



Etiquetado energético de vehículos turismo

La Directiva 1994/94/CE, obliga a los Estados Miembros de la Unión Europea a adaptar su legislación para implantar procedimientos de información sobre consumo y emisiones de CO₂ de los vehículos nuevos.

El Real Decreto 837/2002, de 2 de Agosto, incorpora la anterior Directiva al ordenamiento jurídico español. En él se definen dos tipos de etiquetas: una etiqueta obligatoria y otra etiqueta voluntaria.

La etiqueta obligatoria debe estar colocada de forma visible junto a cada vehículo en el punto de venta y debe indicar el consumo de combustible y las emisiones de CO₂ del vehículo.

El modelo de esta etiqueta es el siguiente:

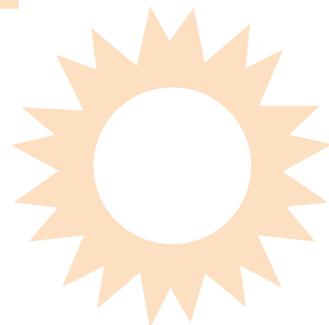
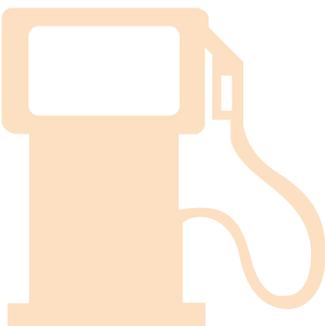
Etiqueta obligatoria de consumo de combustible y emisiones de CO₂

En todos los puntos de venta puede obtenerse gratuitamente una guía sobre el consumo de combustible y las emisiones de CO₂ en la que figuran los datos de todos los modelos de automóviles de turismos nuevos.

Marca/modelo:

Tipo de carburante:

CONSUMO OFICIAL (SEGÚN LO DISPUESTO EN LA DIRECTIVA 80/1268/CEE)	
Tipo de conducción	l/100 km
En ciudad	
En carretera	
Media ponderada	
EMISIONES ESPECÍFICAS OFICIALES DE CO ₂ (SEGÚN LO DISPUESTO EN LA DIRECTIVA 80/1268/CEE)	
g/km	
El consumo de combustible y las emisiones de CO ₂ no sólo dependen del rendimiento del vehículo; también influyen el comportamiento al volante y otros factores no técnicos. El CO ₂ es el principal gas de efecto invernadero responsable del calentamiento del planeta.	



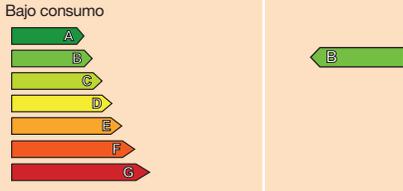
La clasificación que aparece en la etiqueta voluntaria se determina por comparación entre el consumo del vehículo a etiquetar y un valor medio asignado mediante cálculos estadísticos a vehículos de igual superficie y carburante.

Según la diferencia, en porcentaje, que resulta entre el consumo del vehículo y el valor medio de consumo establecido, se le asigna un color y una letra. Los coches que consumen combustible por debajo de la media establecida están clasificados con colores verdes y las letras A, B y C. Para aquellos coches que consumen más de la media, se les asignan colores rojos y las letras E, F y G. Por último, a los coches que coinciden con la media establecida se les otorgará la letra D y el color amarillo.

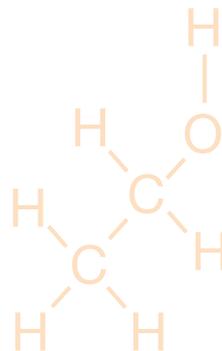
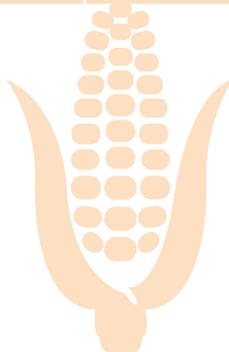
A continuación se muestra la etiqueta voluntaria y el consumo de un coche respecto a la media establecida:

Etiqueta voluntaria

Eficiencia energética

Marca	X
Modelo	Y
Tipo carburante	Gasolina
Transmisión	Manual
Consumo de carburante (litros por cada 100 kilómetros)	6 litros/100 km
Equivalencia (kilómetros por litro)	16,7 km/litro
Emisión de CO ₂ (gramos por kilómetro)	144 g/km
Comparativa de consumo (con la media de los coches de su mismo tamaño a la venta en España)	
Bajo consumo	
	
Alto consumo	

Desviación del consumo respecto a la media	Clasificación
-25% o menos	A
-15% a - 25%	B
-5% a -15%	C
Media a + 5%	D
+5 a + 15%	E
+15% a + 25%	F
+25% o más	G



Cálculo del consumo medio de combustible de un vehículo



En el Real Decreto 837/2002, de 2 de agosto, por el que se regula la información relativa al consumo de combustible y a las emisiones de CO₂ de los turismo, se define una fórmula para determinar, de manera aproximada, el consumo medio de combustible de un vehículo. El cálculo de este consumo se hace en función del tipo de combustible utilizado por el vehículo.

Cálculo del consumo medio de un vehículo de gasolina:

Media de consumo = $a \times e^{(b \times S)}$ litros/100 km.

Donde:

S, en m², es la superficie del vehículo, resultado de multiplicar su longitud por su anchura.

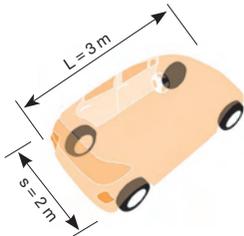
Las letras a, e y b son coeficientes cuyos valores son los siguientes:

$$a = 2,366$$

$$e = 2,7183$$

$$b = 0,1751$$

La medida de consumo está expresada en litros por cada 100 kilómetros.



Consumo medio de un vehículo de 6 m² de superficie.

$$\text{Media de consumo} = a \times e^{(b \times S)} \text{ l/100km}$$

Media de consumo

$$2,366 \times 2,7183^{(0,1751 \times 6)} = 6,76 \text{ litros de gasolina a los 100 km.}$$

$$a = 2,366$$

$$e = 2,7183$$

$$b = 0,1751$$

$$S = l \times s = 3 \times 2 = 6 \text{ m}^2$$

Cálculo del consumo medio de un vehículo de gasóleo:

Media de consumo = $a' \times e^{(b' \times S)}$ litros/100 km.

Donde:

S, en m², es la superficie del vehículo, resultado de multiplicar su longitud por su anchura.

Las letras a', e y b' son coeficientes cuyos valores son los siguientes:

$$a' = 1,786$$

$$e = 2,7183$$

$$b' = 0,1669$$

La medida de consumo está expresada en litros por cada 100 kilómetros.

En ambos casos, la actualización de las ecuaciones y de los valores de a, a', b y b', se realizará por Resolución de la Secretaría de Estado de Política Científica y Tecnológica.

Programa de incentivos para el desarrollo energético sostenible de Andalucía



La Junta de Andalucía está desarrollando diversos programas de incentivos para proyectos que supongan ahorro de energía y para aquéllos que hagan uso de las energías renovables.

Orden de ayudas.

La Orden de 4 de febrero de 2009, en la actualidad, establece las bases reguladoras del Programa de Incentivos para el Desarrollo Energético de Andalucía. Con este programa se intenta contribuir a desarrollar un modelo energéticamente sostenible para Andalucía, incentivando aquellos proyectos que estén basados en el ahorro y la eficiencia energética y en el uso de las energías renovables, así como a través de la mejora de las infraestructuras energéticas para nuestra región. Y ello, haciéndolo compatible con la prosperidad económica, la cohesión social y un nivel elevado de protección medioambiental para nuestra Comunidad.

La gestión de la citada Orden, que estará en vigor hasta diciembre de 2014, le ha sido encomendada a la Agencia Andaluza de la Energía.

www.agenciaandaluzadelaenergia.es

Beneficiarios.

Los beneficiarios se definen en el artículo 9 de dicha Orden:

- Las personas físicas o jurídicas, públicas o privadas, o sus agrupaciones, cuando la inversión o gasto se realice en Andalucía.
- También podrán ser beneficiarios las comunidades de bienes o cualquier otro tipo de unidad económica o patrimonio separado que, aun careciendo de personalidad jurídica, puedan llevar a cabo los proyectos, actividades o comportamientos, o se encuentren en la situación que motive la concesión del incentivo.

Proyectos incentivables.

Los proyectos incentivables podrán pertenecer a las siguientes categorías:

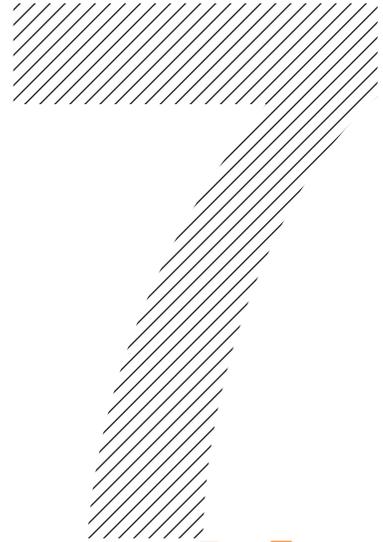
- Ahorro y eficiencia energética
- Instalaciones de energías renovables
- Aprovechamiento energético
- Estudios energéticos y acciones de difusión
- Mejoras de las infraestructuras energéticas

En materia de movilidad y transporte sostenible, los proyectos incentivables, en el marco de la citada orden, son:

- Adquisición de nuevos vehículos de mayor eficiencia energética, con las especificaciones señaladas en la misma Orden.
- Inversiones en sistemas tecnológicos y aplicaciones para la mejora de la eficiencia energética en flotas de transporte por carretera.
- Auditorías de flotas de transporte industrial, de pasajeros y de mercancías.
- Planes de Movilidad Urbana Sostenible.
- Experiencias piloto derivadas de Planes de Movilidad Urbana Sostenible.
- Planes de Transporte a Trabajadores.
- Estudios de seguimiento de los resultados de la implantación de medidas de movilidad urbana sostenible.

Las condiciones y procedimientos para la tramitación de las ayudas, se pueden consultar en la sección dedicada a Incentivos en la web de la Agencia Andaluza de la Energía:

www.agenciaandaluzadelaenergia.es



Conducción y consumo

El estilo de conducción, junto a las mejoras técnicas en los motores, son factores decisivos a la hora de reducir el consumo global de carburante. Con la aplicación de sencillas técnicas, se puede llegar a ahorrar hasta un 15% del combustible, además de reducir el coste de mantenimiento y las emisiones contaminantes.

Existen varios parámetros que influyen en el consumo de combustible del vehículo. Destacan:

Velocidad:

AUMENTO VELOCIDAD CIRCULACIÓN	DE 50 km/h A 80	DE 80 km/h A 120 km/h	DE 120 km/h A 150 km/h
INCREMENTO DE CONSUMO DE COMBUSTIBLE	45%	55%	75%

El incremento de consumo de combustible se da cuando el vehículo se encuentra funcionando fuera de la zona de máximo rendimiento para la marcha que esté utilizando. Comúnmente se dice que el vehículo está revolucionado o pasado de revoluciones.

Aceleración:

ACELERACIÓN DE 0-100 KM/H	13,8 SEGUNDOS	20 SEGUNDOS	40 SEGUNDOS
INCREMENTO DE CONSUMO DE COMBUSTIBLE	800%	600%	300%

Peso del vehículo:

Incremento del peso del vehículo	Incremento del consumo
100 kg	hasta 2%
250 kg	hasta 4,7%
400 kg	hasta 7,5%

Equipaje sobre el techo:

Volumen del equipaje sobre el techo	Incremento del consumo
Grande	hasta 22,5%
Mediano	hasta 15%
Pequeño	hasta 7,5%

Presión de los neumáticos:

Presión de inflado	Incremento del consumo
<16% de la recomendación del fabricante	hasta 24%
<33% de la recomendación del fabricante	hasta 75%

La presión de los neumáticos debe ser la recomendada por el fabricante. Si los neumáticos se encuentran a una mayor presión que la recomendada, éstos pueden reventar. Si se encuentran a una presión menor que la recomendada, aumenta el consumo de combustible y además se deterioran las condiciones de adherencia del vehículo.

Diez consejos básicos para una conducción eficiente.

1 Arranque y puesta en marcha

- Arrancar el motor sin pisar el acelerador.
- En motores de gasolina, iniciar la marcha inmediatamente después del arranque.
- En los vehículos diésel, esperar unos segundos antes de iniciar la marcha.

2 Utilización de las marchas

- Usar la primera velocidad exclusivamente para el arranque.
- Intentar circular, lo máximo posible, con marchas largas y a bajas revoluciones.

3 Cambios de marcha

- Cuanto más larga sea la marcha menor será el consumo.
- Los cambios de marcha recomendados son:
Según los km/hora:

MARCHAS	km/HORA
A 2ª	A los 2 segundos ó 6 m.
A 3ª	A partir de 30 km/h.
A 4ª	A partir de 40 km/h.
A 5ª	A partir de 50 km/h.

Según revoluciones:

TIPO DE COMBUSTIBLE	REV/MINUTO
Gasolina	Entre las 2.000 y 2.500 r/min.
Gasóleo	Entre las 1.500 y 2.000 r/min.

4 Velocidad de circulación

- Mantener la velocidad lo más uniforme posible.
- Buscar fluidez en la circulación, evitando los frenazos, aceleraciones y cambios de marcha innecesarios.

5 Bajar pendientes

- Levantar el pie del acelerador y aprovechar la inercia del vehículo.
- No dejar nunca el cambio de marchas en punto muerto, es peligroso y aumenta el consumo.

Subir pendientes

- Utilizar la marcha más larga posible.
- Realizar los cambios de marcha a un régimen de revoluciones más alto que en llano.

6 Disminuir la velocidad

- Levantar el pie del acelerador y dejar rodar el vehículo con la marcha puesta.
- Frenar de forma suave con el pedal de freno.
- Reducir de marcha lo más tarde posible, con especial atención en bajadas.

7 Consumo nulo

- Mientras no se pisa el acelerador, manteniendo una marcha engranada, y una velocidad superior a unos 20 km/h, el consumo de carburante es nulo.

8 Paradas

- Durante las prolongadas, más de 60 segundos, es recomendable parar el motor.

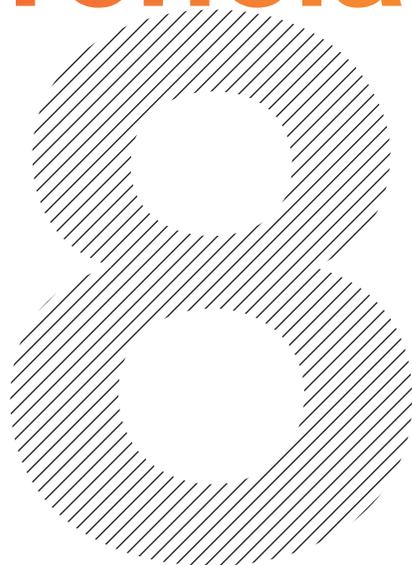
9 Anticipación y previsión

- Conducir manteniendo una adecuada distancia de seguridad y un amplio campo de visión que permita ver, al menos, 2 ó 3 vehículos por delante.
- Al detectar un obstáculo o producirse una reducción de la velocidad de circulación en la vía, levantar el pie del acelerador para anticipar las maniobras.

10 Climatización del vehículo

- Mantener el aire acondicionado del vehículo entre 23 y 24°. Es lo más eficiente.
- Circular con las ventanillas bajadas, incrementa el consumo de combustible. A 100 km/h supone un aumento del consumo en un 5%.

Legislación de referencia



El desarrollo de los sistemas de propulsión y producción de combustibles alternativos está muy condicionado por las diferentes políticas y legislaciones de los países integrantes de la Unión Europea.

Se destaca a nivel europeo, nacional y autonómico la siguiente legislación:

Política Europea

DIRECTIVA 2003/30/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO DE 8 DE MAYO DE 2003 relativa al fomento del uso de biocarburantes u otros combustibles renovables en el transporte. Establece como objetivo el 5,75% para el año 2010.

DIRECTIVA 2003/73/CE DE LA COMISIÓN de 24 de julio de 2003 por la que se modifica el anexo III de la Directiva 1999/94/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa al formato y los requisitos mínimos que debe cumplir la información sobre el consumo de combustible y sobre las emisiones de CO₂ facilitada al consumidor al comercializar turismos nuevos.

DIRECTIVA COM (2007) 817 FINAL: Propuesta revisada de DIRECTIVA DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, relativa a la promoción de vehículos limpios y eficientes energéticamente de transporte por carretera. Incluye los criterios de selección y adjudicación que deben regir los contratos públicos para la adquisición de este tipo de vehículos. Los criterios se basan en el nivel de emisiones contaminantes durante la vida útil de los vehículos.

DIRECTIVA 2009/33/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 23 de abril de 2009 relativa a la promoción de vehículos de transporte por carretera limpios y energéticamente eficientes. La Directiva obliga a los poderes adjudicadores, a las entidades adjudicadoras y a determinados operadores que tengan en cuenta los impactos energético y medioambiental durante su vida útil, incluidos el consumo de energía y las emisiones de CO₂ y de determinados contaminantes, a la hora de comprar vehículos de transporte por carretera, a fin de promover y estimular el mercado de vehículos limpios y energéticamente eficientes y aumentar la contribución del sector del transporte a las políticas en materia de medio ambiente, clima y energía de la Comunidad.

REGLAMENTO (CE) 443/2009 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 23 de abril de 2009 por el que se establecen normas de comportamiento en materia de emisiones de los turismos nuevos como parte del enfoque integrado de la Comunidad para reducir las emisiones de CO₂ de los vehículos ligeros.

ESTRATEGIA EUROPEA SOBRE VEHÍCULOS LIMPIOS Y ENERGÉTICAMENTE EFICIENTES. COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSEJO Y AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO, COM (2010) 186 final. La Comunicación establece una estrategia para fomentar el desarrollo y el uso de vehículos pesados (camiones y autobuses) y ligeros (automóviles y furgonetas), así como de ciclomotores de dos y tres ruedas y cuadríciclos, limpios y energéticamente eficientes (ecológicos).

Política Española

Plan de Energías Renovables (PER) 2005-2010. Establece como objetivo un consumo de biocarburantes, superior a 2 millones de toneladas equivalentes de petróleo (tep) en 2010, lo que representa el 5,83% del consumo de gasolina y gasóleo previsto para el transporte en ese mismo año, algo por encima del objetivo indicativo señalado en la Directiva sobre el uso de biocarburantes (5,75% en 2010).

Plan de Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética (E4) 2008-2012. Establece como objetivo para el sector del transporte, un ahorro energético en 2012 de 9.087 ktep/año (17,21%) y un ahorro acumulado en el período 2008-2012 de 30.332 ktep., equivalente al 90% del consumo esperado del sector en el año 2008.

Plan con medidas urgentes de la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia (EECCCEL) en el horizonte 2007-2012-2020. Fue aprobado por el Consejo de Ministros el 2 de noviembre del 2007 y entre otras medidas incluye:

- La modificación del impuesto de matriculación.
- El porcentaje mínimo de biocarburantes debe ser de un 5,75% para el 2010, según se estableció en la ORDEN ITC/2877/2008.
- Revisión para considerar como biocarburantes el biogás, biometanol, bioETBE, biocarburantes sintéticos, biohidrógeno, biodiésel, bioetanol y aceite vegetal según Directiva 2003/30/CE.
- Evaluar la modificación del impuesto de circulación en consonancia con los criterios incorporados al Proyecto de Calidad del aire y de la atmósfera de forma que se fije un cuadro de cuotas aplicable a los medios de transporte sobre la base de las emisiones de CO₂ y no sobre la potencia y clase de vehículo como se venía haciendo.

LEY 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera. Con ella entra en vigor una nueva fiscalidad de los automóviles, según la cual el impuesto de matriculación depende de las emisiones de CO₂ vertidas a la atmósfera.

A este respecto, el Consejo de Ministros aprobó el 20 de julio de 2007 una reforma del Impuesto de Matriculación, que entró en vigor el 1 de enero de 2008.

Los aspectos más destacables son:

- Emisiones < 120 g CO₂ /km: exentos del pago del impuesto de matriculación.
- 121 g CO₂ /km ≤ Emisiones ≤ 160 g CO₂ /km: el impuesto de matriculación será del 4,75%.
- 161 g CO₂ /km ≤ Emisiones ≤ 200 g CO₂ /km: el impuesto de matriculación será del 9,75%.
- Emisiones > 200 g CO₂ /km: el impuesto de matriculación será del 14,75%.

LEY 22/2008 de 18 de Noviembre, por la que se incorporan al ordenamiento jurídico español directivas comunitarias en materia de fiscalidad de productos energéticos y electricidad y del régimen fiscal común aplicable a las sociedades matrices y filiales de estados miembros diferentes, y se regula el régimen fiscal de las aportaciones transfronterizas a fondos de pensiones en el ámbito de la Unión Europea.

En la citada ley se recogen los casos en los que es de aplicación la reducción o exención fiscal del Impuesto Especial de Hidrocarburos (IEH):

- Los biocombustibles como el biodiésel o el bioetanol, están exentos del pago de este impuesto.
- En el caso del GLP, el IEH es bastante reducido con respecto a los vehículos alimentados por combustibles fósiles tradicionales.

REAL DECRETO 837/2002, de 2 de agosto, por el que se regula la información relativa al consumo de combustible y a las emisiones de CO₂ de los turismos nuevos que se pongan a la venta o se ofrezcan en arrendamiento financiero en territorio español. Tiene como finalidad la de aportar una información precisa, pertinente y comparable sobre el consumo de combustible y emisiones de CO₂ que influya en la decisión del consumidor a favor de los automóviles que consuman menos combustible y por tanto, emitan menos CO₂.

ORDEN PRE/29/2004, de 15 de enero, por la que se modifica el Anexo III del Real Decreto 837/2002, de 2 de agosto, por el que se regula la información relativa al consumo de combustible y a las emisiones de CO₂ de los turismos nuevos que se pongan a la venta o se ofrezcan en arrendamiento financiero en territorio español.

RESOLUCIÓN de 27 de julio de 2007, de la Secretaría General de Industria, que actualiza el Real Decreto 837/2002, en lo relativo a los parámetros que determinan la media del consumo de los vehículos turismo nuevos que se pongan a la venta o se ofrezcan en arrendamiento financiero en territorio español.

ORDEN ITC/2877/2008, de 9 de Octubre, por la que se establece el mecanismo de fomento del uso de biocarburantes y otros combustibles renovables con fines de transporte, para alcanzar como objetivo el 5,75% de consumo de biocarburantes en el 2010.

ESTRATEGIA INTEGRAL PARA EL IMPULSO DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO EN ESPAÑA, de 6 de abril de 2010. Plantea actuar en cuatro líneas principales:

- Fomento de la demanda.
- Industrialización e I+D+i.
- Fomento de la infraestructura de recargas y gestión de la demanda.
- Programas transversales (acciones de comunicación, aspectos regulatorios, normativos y de supresión de barreras legales, formación profesional específica y especializada).

Política Andaluza

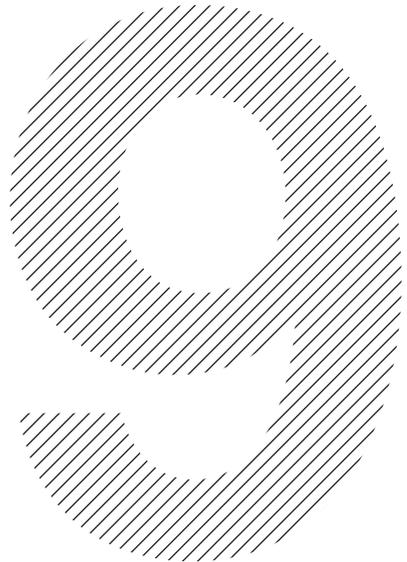
LEY 2/2007, de 27 de marzo, de fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía. En su artículo 18 se recogen medidas de promoción y uso de los biocarburantes:

1. La Administración de la Junta de Andalucía desarrollará un programa de biocarburantes para la promoción de esta fuente de energía.
2. Se promocionará especialmente el uso de biocarburantes en la maquinaria agrícola, las flotas pesqueras y el transporte marítimo que desarrolle su actividad con carácter habitual en el territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
3. Los autobuses de transporte público que presten servicio regular de viajeros, competencia de las Entidades Locales o de la Administración de la Junta de Andalucía, deberán utilizar biocarburantes.

PLAN ANDALUZ DE SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA 2007-2013 (PASENER) aprobado en Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía con fecha 13 de noviembre de 2007.

En el ámbito de los vehículos y las tecnologías del transporte existen diversas medidas de actuación, como la concesión de incentivos para la adquisición de vehículos turismos de propulsión eléctrica, híbrida o alimentados por gas natural, gases licuados del petróleo, hidrógeno o biocarburantes con alta concentración en la mezcla (B-100 y E-85), que palien el sobrecoste de estos vehículos alternativos. También se definen en el citado plan medidas específicas para la difusión del etiquetado energético de vehículos turismos para fomentar que se adopten criterios de ahorro y eficiencia energética en la compra de los vehículos. Por último, dentro de las medidas para la promoción del uso de biocarburantes se incluye un programa de renovación de la flota de vehículos de transporte público urbano y uso de biocarburantes en la flota de vehículos que presten servicio de transporte regular permanente de viajeros de uso general, así como en la flota de vehículos de titularidad de la Junta de Andalucía.

Glosario



Aceite vegetal

Aceite obtenido a partir de plantas oleaginosas. Puede ser crudo o refinado.

Ánodo

Electrodo positivo.

Arrendamiento financiero

Contratos que tengan por objeto exclusivo la cesión del uso de bienes, a cambio de una contraprestación consistente en el abono periódico de las cuotas. El contrato de arrendamiento financiero incluirá necesariamente una opción de compra, a su término, en favor del usuario.

BEV

Vehículos Eléctricos de Batería.

Biocarburante

Combustible de origen renovable que puede utilizarse como sustituto de los combustibles de origen fósil (gasolina, gasóleo).

Biodiésel

Ésteres metílicos producidos a partir de un aceite vegetal o animal, mediante la esterificación y transesterificación, que cumple la norma UNE-EN-14214.

Bioetanol:

Producto químico obtenido a partir de la fermentación de los azúcares que se encuentran en los productos vegetales.

Cátodo

Electrodo negativo.

CO₂

Dióxido de carbono, gas carbónico o anhídrido carbónico. Es un gas cuyas moléculas están compuestas por dos átomos de oxígeno y uno de carbono. Es uno de los gases con más incidencia en el efecto invernadero, se produce en los procesos de combustión en los que interviene el carbono.

Energía cinética

Capacidad para realizar un trabajo que posee un cuerpo por razón de su movimiento.

FFV

Flexi-Fuel Vehicles, vehículos preparados para funcionar con mezclas de bioetanol y gasolina de hasta el 85% de bioetanol.

GLP

Gases Licuados del Petróleo.

NO_x

Es un término genérico que hace referencia a un grupo de gases muy reactivos [tales como el óxido nítrico (NO) y el dióxido de nitrógeno (NO₂)] que contienen nitrógeno y oxígeno en diversas proporciones.

Número de Cetano

Se corresponde con la cantidad de cetano (Hidrocarburo parafínico de 16 átomos de carbono) que hay en una mezcla de referencia con igual punto de inflamación que el carburante sometido a prueba. Está relacionado con el tiempo que transcurre entre la inyección del carburante y el comienzo de su combustión.

Nylon

Fibra textil sintética.

Pila de combustible

Una pila de combustible es la unión de muchas celdas de combustible. La celda de combustible consiste en un material electrolito (material que contiene iones libres que ofrece muy poca resistencia a la circulación de los iones a través de él) situado entre dos electrodos, el ánodo y cátodo, que produce electricidad.

Propulsión

Movimiento dado a un cuerpo al ejercer una fuerza sobre él.

Protón

Partícula subatómica con carga eléctrica positiva, que constituye el núcleo de los átomos junto con los neutrones, y cuyo número, denominado número atómico, determina las propiedades químicas del átomo.

Punto de inflamación

Mínima temperatura a la que un combustible produce vapores que arden espontáneamente en la presencia de una llama.

Superficie del vehículo

Parámetro resultante de multiplicar la longitud por la anchura del vehículo. Se utiliza para realizar los cálculos que determinarán la etiqueta voluntaria que le corresponde a un vehículo.

Transesterificación

Proceso a través del cual se produce una reacción entre los aceites, el metanol y un catalizador. A continuación se decanta la sustancia resultante, quedando el biodiésel en la parte superior y la glicerina en la parte inferior.

Teflón

Material plástico de propiedades antiadherentes y muy resistente al calor y a la corrosión, que se usa para fabricar revestimientos.

www.agenciaandaluzadelaenergia.es

C/ Isaac Newton, 6.

Isla de la Cartuja, 41092 Sevilla.

Tel: 954 78 63 35 • Fax: 954 78 63 50



Agencia Andaluza de la Energía
CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, INNOVACIÓN Y CIENCIA