

AUTOGAS

Actualmente es, con mucha diferencia, la forma más eficaz de reducir el gasto de nuestro automóvil. Con un combustible un 40% más barato, la amortización

del sistema de alimentación del motor por gas se produce en unos 25.000 km.



Ahora está muy de moda hablar de los coches que emplean gas (ya sea GLP o bien el conocido como gas natural o metano) como combustible, pero no es nada nuevo. Para los españoles es algo más desconocido porque la legislación prohibía el uso de este combustible para

particulares por temas fiscales. Sin embargo, en países como Holanda, Portugal, Italia o Francia, es casi tan frecuente como el diésel.

Seguramente tu abuelo recuerde los años tras la Guerra Civil Española en los que la escasez de petróleo hizo que proliferasen los camiones y grandes coches que llevaban un enorme depósito de gas acoplado. Eran los años del gasógeno. Consistía en una caldera en la que, al quemarse con escasez de oxígeno el carbón vegetal mezclado con agua, la combustión incompleta de éste producía monóxido de carbono e hidrógeno. Esos dos gases alimentaban las vetustas mecánicas de gasolina en lugar de ésta. Desde estos primitivos sistemas ha pasado casi un siglo, así que no podemos decir que estemos ante una tecnología de última generación...

Actualmente, podemos encontrar tres tipos de gases, en realidad, la mecánica es sólo una, un motor de gasolina, lo único que cambia es el sistema de alimentación, dependiendo del tipo de gas que esté preparado para quemar:

Hidrógeno: es un gas absolutamente limpio, ya que de su combustión sólo se emite agua. Básicamente, dicha combustión consiste en mezclar oxígeno con el combustible; si al hidrógeno le añado oxígeno, obtengo agua. Es el combustible del futuro, sólo tiene tres inconvenientes: para disociar el hidrógeno del oxígeno en el agua se consume más energía que la que produce el hidrógeno al quemarse. El segundo gran problema es su almacenaje. No se puede conservar licuado (necesitaría muchísima presión o unas temperaturas bajísimas) y en estado gaseoso ocupa muchísimo volumen. El tercer problema es que es un gas muy inflamable y por tanto, necesita de sistemas de seguridad costosos.

GLP o LPG o Autogas: son las siglas de Gas Licuado de Petróleo en español o en inglés. Se trata de una mezcla de gas butano y propano que se obtiene de forma natural en los pozos petrolíferos o bien como subproducto en el refinado del petróleo. Al ser sometido a presión, este gas pasa de estado gaseoso a líquido, ocupando mucho menos volumen. Se almacena a presión y gracias a ello se puede llevar en un depósito relativamente pequeño, algo muy importante en un automóvil. Puede colocarse en el hueco de la rueda de repuesto (más o menos, 60 litros, con una autonomía como la de 55 l de gasolina). No sólo no contiene plomo, ni azufre, como los carburantes tradicionales, sino que además genera un 15% menos de dióxido de carbono (CO_2) y un 68% menos de óxido de nitrógeno (NO_x) en los gases de escape. Otra de las consecuencias directas de esta faceta tan verde del GLP es que produce un 99% menos de partículas de carbono, protegiendo así nuestro motor de esas acumulaciones de carbonilla que tantas averías generan.



Esquema instalación GLP

GNC, Gas natural o metano: se trata de gas natural (90% metano), como el que se usa en casa, pero que se vende comprimido para su uso en automóviles. Es un gas que se puede obtener de forma sencilla en la naturaleza, es muy contaminante, ya que ataca la capa de ozono y, además, cada molécula de metano produce el mismo efecto invernadero que tres moléculas de CO_2 . De su combustión, al igual que de la del GLP, se obtiene CO_2 y H_2O , ya que también es un hidrocarburo. Tiene el inconveniente de que no se puede licuar a presiones "normales", por lo que se almacena en estado gaseoso y ocupa más volumen que el GLP. Es necesario incorporar un depósito bastante voluminoso en el automóvil, con el fin de tener una autonomía similar a la que nos daría la gasolina. Es una de las grandes apuestas del Grupo Volkswagen y Audi, ha creado una planta en Alemania para generar metano con energía "limpias", ya que es el gran problema de este

combustible. En España no es fácil encontrar un lugar donde lo vendan, a pesar de que ya conocemos vehículos que apuestan por él. Las emisiones de NOx descienden al 85% y las de CO₂ hasta un 20% con este tipo de combustible, que, al igual que el anterior, no contiene trazas de metales pesados ni azufres en sus gases de escape. Otra de las ventajas añadidas es el generar un 50% menos de contaminación acústica.



Bombonas de GNC (azul) en un Skoda Octavia GNC

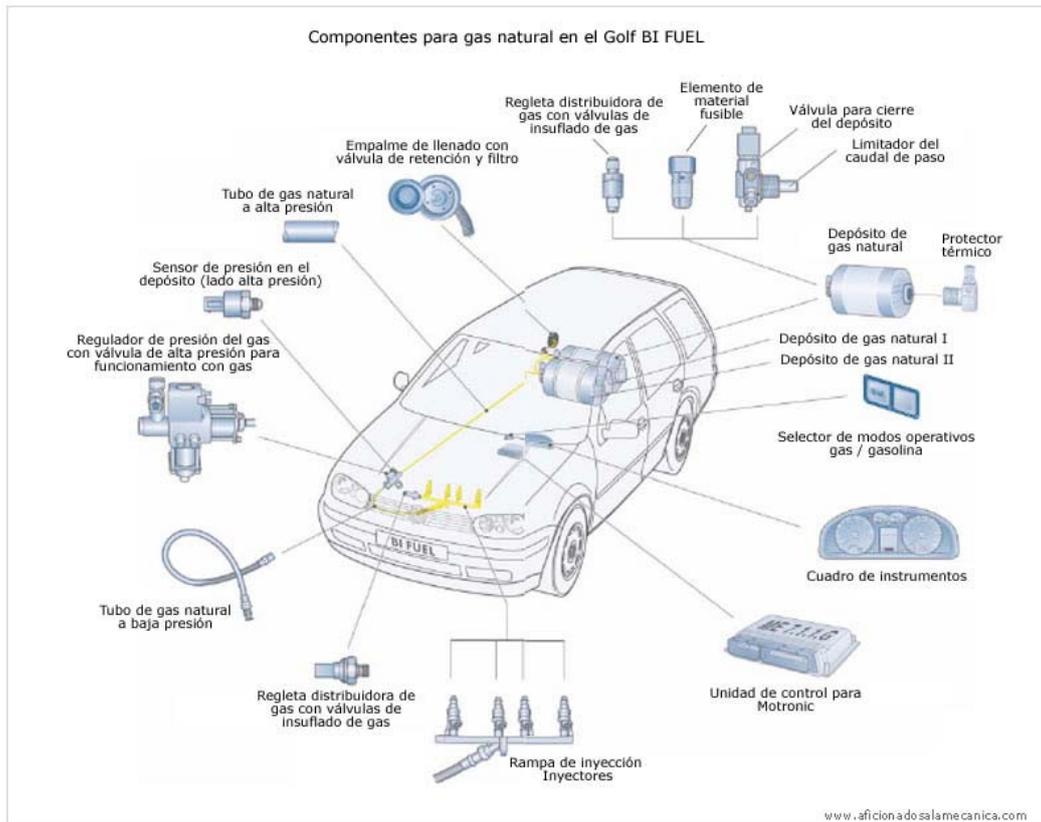
Los vehículos que se mueven con gas duplican la duración del motor debido al menor desgaste de los cilindros y segmentos del motor. El gas es más limpio, deja menos depósitos de carbono en la combustión y permite que el aceite del motor se mantenga limpio durante más tiempo. Sin embargo, el gas no permite que la lubricación sea tan buena como con gasolina y puede producir un desgaste prematuro, sobre todo de las válvulas. Por eso es muy importante realizar un buen mantenimiento tanto del motor como del sistema GLP/GNC.

La primera diferencia en el uso del GNC y GLP como combustibles es que el GNC está en estado gaseoso, mientras que el GLP es líquido. Sin embargo, el punto más diferenciador entre ambos es lo que tiene que ver con la presión de almacenamiento, lo que incide directamente en la seguridad de nuestros vehículos. Un tanque que almacene GNC tendrá poca energía. Por eso, para que el volumen acumule la energía necesaria para conservar la autonomía original del vehículo hay que comprimir el gas a grandes presiones, a unos 200 bar (~2.900 psi).

Por su parte, el GLP puede almacenarse a presiones más bajas, generalmente entre 95 a 110 psi, (~10 bar). Como la presión es baja, los tanques de GLP para vehículos, pueden ser de un acero más delgado y manejable, lo que resulta es que son más ligeros y baratos.

En caso de escape de gas, el GNC es más liviano que el aire y tenderá a subir en la atmósfera, al contrario del GLP que es más pesado. De ese modo, si hay una fuga el GNC acabará por disiparse en la atmósfera. EL GLP caería al suelo (esa es uno de los motivos por los que en los lugares donde había bombonas de gas butano había una rejilla a ras de suelo).

La autonomía del GNC es ligeramente menor. Además, un vehículo a GNC pierde de un 15 a un 20% de potencia, mientras que un GLP entrega casi la misma potencia que con gasolina.



GASES	Índice de octano	Poder calorífico Kcal/kg
Butano	90	10.900
GLP	102	10.950
Metano	125	11.500
Propano	125	11.000
LÍQUIDOS	Índice de octano	Poder calorífico Kcal/kg
Alcohol etílico	100	6.500
Alcohol metílico	120	5.050
Gasolina 95	95	10.400
Gasolina 98	98	10.550
Benzol	100	9.600

Cómo es un motor de gas

Un motor de gas no es ni más, ni menos que uno de gasolina convencional, lo único que cambia es el sistema de alimentación. No es lo mismo inyectar un líquido pulverizado que un gas (el GLP, aunque se almacena en estado líquido, una vez liberado de la presión al salir del depósito se convierte en gas). Cualquier mecánica de gasolina puede quemar gas; lo único que hay que tener en cuenta es que éste carece de la capacidad de engrase y refrigeración que sí tiene la gasolina. Algunos propulsores necesitan de unos asientos especiales para las válvulas y una junta de culata específica para solventar este problema. En los motores modernos no suele ser necesario, pero sí lo era en los que funcionaban con gasolina con plomo. Hay dos soluciones: preparar la culata para el gas o añadir un depósito de un lubricante especial que se inyecta junto con el gas en los cilindros.

La legislación actual limita la posibilidad de preparar un motor para quemar gas a aquellos que cumplan la normativa anti emisiones Euro IV. Es más un tema fiscal y de presión para modernizar el parque automovilístico, que por motivos técnicos. En realidad, cualquier mecánica de gasolina -ya sea de inyección o de carburación, turbo o atmosférica, moderna o no- puede técnicamente funcionar con gas. Es más, propulsores “peculiares” como los wankel funcionan muy bien con gas, especialmente con hidrógeno.

La combustión del gas es mucho más limpia que la de la gasolina

Ya sé que la gasolina también es un hidrocarburo y, según mis “ecuaciones de combustión”, también se obtendría agua y CO_2 , pero lo que sucede es que la gasolina es una molécula mucho más compleja y contiene gran cantidad de impurezas. Además del hidrocarburo puro, lleva azufre, naftas, etc... que producen subproductos tras la combustión. Algunos de esos residuos son gaseosos y otros, sólidos. Estos últimos se van depositando en los asientos de válvula, cabeza de los pistones, conductos de admisión y escape, se mezclan con el aceite... Provocan dos problemas: aumentan la fricción al rozar y arañar las paredes del cilindro y, además, reducen poco a poco el rendimiento, al ir



obstruyendo los conductos de admisión y escape, algo así como el colesterol en las venas.

Estos inconvenientes se eliminan quemando gas, motivo por el cual los motores reconvertidos a gas son más fiables y suelen durar más.

¿Cómo hago para que mi motor de gasolina funcione con gas?

Para que un motor de gasolina funcione con gas, simplemente se añade un sistema de alimentación en paralelo. El coche conserva la instalación de gasolina y en cualquier momento se puede cambiar de uno a otro combustible. Dicha instalación suplementaria consiste en un depósito de gas (que se suele montar en el hueco de la rueda de repuesto; los hay de varios tamaños: desde 40 l hasta 100 l para GLP), las canalizaciones hasta el vano motor, la boca de llenado de seguridad, las válvulas de gas -se montan en el colector de admisión, antes de los inyectores de gasolina-, un filtro especial, un sensor de picado, un nuevo indicador de nivel del depósito de gas, un conmutador en el cuadro de mandos para pasar de gas a gasolina y viceversa y una unidad de control que gestiona la inyección del combustible.

Cuánto cuesta la conversión a gas de un motor

El coste de la instalación depende de cada coche. Lógicamente, en un motor de 6 cilindros el coste de la instalación es superior que en uno de 4, simplemente por necesitar 2 válvulas de gas más. Lo normal es que los talleres especializados hagan este tipo de modificaciones por unos precios que oscilan entre los 2.000 y los 2.500 euros.

El tiempo necesario para realizar la transformación es de unos dos días de trabajo. Hay coches en los que es más sencillo que en otros, eso sí hay que tenerlo en cuenta...

Cuándo compensa la instalación de gas en tu motor

Con la diferencia de precio actual entre ambos combustibles (casi el 50%) y tomando como referencia un vehículo con un consumo medio de 7 l/100 km, empezaremos a ahorrar dinero a razón de 3,5 euros cada 100 km tras los primeros 40.000 km -ya he tenido en cuenta el coste de la instalación: 2.000 euros-. Si tienes intención de tener tu coche más de 40.000 km, cuanto antes hagas la transformación, más ahorrarás. Y cuanto más consuma, menos km necesitarás para amortizarlo.



Verdades y mentiras sobre los motores que funcionan con gas

- **El gas es muy peligroso y puede explotar.** Este miedo es culpa de las películas americanas. He visto bombonas de butano en medio de un incendio sin explotar. Lógicamente, si llevamos más combustible, es potencialmente más peligroso, pero los sistemas de seguridad son muy fiables. El momento más crítico tal vez sea el repostaje, ya que es la única ocasión en la que interviene la mano del hombre (y ya sabemos cómo “las gastamos” a veces...). Aún vemos gente llenando el depósito de gasolina en un autoservicio con un cigarro en la boca y la manguera en la mano. El riesgo de incendio es muy bajo y el de explosión, casi inexistente: no es superior al de un depósito de gasolina. De hecho, paradójicamente, el mayor peligro de explosión se tiene con el depósito de gasolina vacío, ya que los vapores de este combustible son muy explosivos, mucho más que la propia gasolina líquida.
- **Los coches de gas tienen menos autonomía.** Mucha gente es reticente a instalar el circuito de gas, ya que cree que, al haber pocas “gas-líneas”, puede no encontrar a mano un surtidor donde repostar. Como decíamos antes, los coches de gas siguen conservando el sistema de alimentación de gasolina, por lo que la autonomía es mucho mayor al contar con dos depósitos. Si no hay gas, siempre podrás repostar gasolina.
- **Los coches de gas pierden potencia.** Esto es cierto. Se dan dos circunstancias: la primera de ellas es que el motor de gasolina está diseñado para quemar este carburante, por lo que su rendimiento óptimo es con ese combustible. El segundo motivo es que el poder energético del gas es algo menor que el de la gasolina. Esto hace que existan pérdidas de rendimiento que suelen estar entre el 5% y el 10%. Las mecánicas sobrealimentadas son las que menos pérdidas de potencia padecen al funcionar con gas. En cualquier caso, es menor que la diferencia de potencia que notamos cuando conectamos el aire acondicionado.
- **Los coches de gas consumen más.** También es cierto; el motivo es el mismo que el señalado anteriormente por la pérdida de rendimiento. En cualquier caso, el aumento de consumo es de sólo un 5% o un 7%, mientras que la diferencia de precio entre los combustibles es de más del 40%... Sigue siendo más económico el gas.
- **Los coches de gas dan más averías.** Antiguamente, podía ser así, pero ya no. Los asientos de válvula y las juntas de culata de los motores actuales aguantan perfectamente. En realidad, los propulsores de gas son bastante más fiables, al no producirse residuos sólidos en la combustión.
- **Los coches de gas no pueden aparcar en aparcamientos públicos.** Esto era así hace tiempo, ya que los sistemas de alimentación no eran tan precisos como ahora. Esto provocaba que por el tubo de escape saliese parte del gas sin quemar (seguro que alguna vez has notado olor a butano detrás de un taxi viejo). Al ser un gas pesado, ese butano se quedaba en la parte baja de los garajes y, si circulaban muchos coches a gas por el aparcamiento, la concentración de este elemento podía ser peligrosa. Los actuales sistemas de alimentación son muy eficientes y la probabilidad de emitir gas sin quemar por el escape es casi inexistente. Además, los aparcamientos cuentan con modernos sistemas de detección de gases, así que... Este mito ya no es tal.

- **Los coches de gas son más peligrosos en caso de accidente.** Las instalaciones modernas no se parecen en nada a los antiguos taxis (siempre pongo este ejemplo porque en España eran los únicos coches que se veían funcionar con gas). Los depósitos modernos son mucho más seguros y van colocados en zonas bastante protegidas en caso de impacto. Por desgracia, nuestro cráneo, tórax y cadera son mucho más susceptibles de sufrir una fractura que el depósito de gas.
- **Los coches de gas se quedan sin maletero.** Como se deduce de uno de los primeros párrafos, los que funcionan con hidrógeno (casi exclusivamente prototipos experimentales) y con metano sí pierden algo de capacidad de maletero, al precisar de voluminosos recipientes de almacenamiento. Por el contrario, los de GLP sólo pierden el hueco de la rueda de repuesto; el volumen de carga es prácticamente el mismo.



- **Apenas hay gasolineras en las que repostar.** Esto es cierto debido a la legislación española, que hasta 2003 limitó la proliferación de coches a gas (y, si no había demanda, las petroleras no tenían por qué poner surtidores de gas). En los últimos años se ha pasado de 36 surtidores a 200 sólo en la red Repsol. Esta petrolera tiene un compromiso firmado para abrir otras 200 “gas-lineras” más hasta 2014, a razón de 100 nuevas cada año. A mediados de 2018 existen casi 600 estaciones de servicio que sirven GLP, la amplia mayoría pertenecen a Repsol.



Los problemas más importantes son los siguientes:

Mala calibración

Las centralitas de GLP, ya sean de inyección en fase gaseosa o fase líquida, toman como referencia las órdenes de las centralitas originales a los inyectores de gasolina. A través de un *bypass* la centralita del GLP lee esos valores, los interpreta, y anula los inyectores de gasolina, usando a cambio los de gas.

Dependiendo del kit empleado, la calibración es mejor o peor. Hasta que no se utiliza la calibración adecuada, notaremos cambios en el tacto del motor, un consumo de GLP anormal, avisos de avería por inyección pobre, tirones, ralentí inestable... Habrá que visitar el taller las veces que haga falta hasta que den con la programación correcta.

Al final todo se reduce a tiempos de inyección (cuándo y cuánto gas inyectamos), deben ir acompasados con el funcionamiento normal del motor. Cuando el sistema funciona de forma redonda, las diferencias circulando a gas y a gasolina deberían ser muy difíciles de percibir, o directamente, imperceptibles.

Autonomía a gas limitada

Si combinamos la autonomía de los dos depósitos, de gas y de gasolina, tendremos más autonomía de la normal. Pero si nos ceñimos a autonomía exclusivamente a gas, lo más normal es que sea inferior a la que tendríamos con gasolina. Y los motores de gasolina no brillan en este aspecto como norma general.

Como el consumo en litros/100 km es superior usando GLP que usando gasolina, por la diferencia en energía calorífica por volumen (favorable a la gasolina) usando los mismos litros útiles siempre haremos menos distancia con GLP. En los coches más pequeños, con depósitos muy justos, tendremos autonomía de motocicleta: 200-300 kilómetros.

Si se agota el gas, incluso en marcha, no pasa nada, podemos seguir utilizando gasolina. El motor funcionará igual, pero el coste por kilómetro subirá considerablemente (el original). Lo bueno, respecto a un eléctrico, es que quedarse sin gas no implica llamar a la grúa.



No se puede adaptar cualquier motor

Las restricciones que impone industria frenan seriamente el mercado del GLP. Casi la mitad de los turismos españoles tienen más de 10 años, y legalmente no podremos convertir ninguno matriculado antes de 2001 salvo que haya una homologación R-115 específica⁽¹⁾, muy difícil de conseguir.

Por otro lado, encontraremos problemas al convertir motores con una alta relación potencia/litro, o muy potentes por número de cilindros, al no ser capaces los inyectores de gas de introducir combustible suficiente, o barreras a nivel de homologación. Afecta a pocos modelos, pero es una limitación a fin de cuentas.

La publicidad del GLP dice que se puede convertir cualquier motor, ya sea atmosférico o sobrealimentado. *No es verdad*. Algunos modelos muy concretos están desaconsejados para conversión por los propios fabricantes de equipos de GLP, porque son propensos a fallar, especialmente por las válvulas.

Problemas mecánicos a largo plazo

El mayor problema de las conversiones de GLP es sin duda el *resecado de válvulas* o de los asientos de las mismas. Algunos motores que vienen transformados de fábrica, como el Fiat Bravo, tienen por motivos muy fundamentados válvulas reforzadas que toleran mejor las altas temperaturas de combustión que se pueden alcanzar con GLP.

También podemos tener problemas si la inyección es pobre, es decir, exceso de aire, porque también aumenta la temperatura de combustión. A veces la centralita del coche no informará de este problema, sino que almacenará un código que será descubierto en una revisión rutinaria si se conecta a una máquina de diagnóstico.

Hay motores que pueden aguantar sin problemas 500.000 kilómetros a gas, incluso superar la barrera del millón. También hay que contar con las propias averías del equipo de GLP, como inyectores o la bomba, que producen una pérdida de potencia o la detención, pero no impiden el funcionamiento normal a gasolina.

¿Y las subvenciones? ¿Dónde están?

Fruto de la crisis, la subvención a la conversión de GLP es una de las partidas presupuestarias más innecesarias que hay. Antes hablábamos de un máximo de 2.000 euros por vehículo si estaba recién matriculado o 450 euros en el caso de un usado.

Para la convocatoria de 2012 no salieron esas ayudas. Lo que sí han podido conseguir particulares y profesionales (como taxistas) es tarjetas de descuento emitidas por Repsol, entre 50 y 500 euros, para comprar una cantidad limitada de gas, gratis.

Ahora mismo lo único que tenemos es la ayuda del Plan PIVE para quien adquiera un turismo a GLP de fábrica, para las conversiones, aún nada. 450 euros no es una cantidad muy importante, pero puede suponer la tercera parte en el caso más optimista.



Pérdida de espacio útil y aumento de peso

El depósito de GLP implica un aumento de peso en el vehículo, hablamos de 50 kilogramos con 61 litros netos, y hay depósitos más grandes. El lugar más habitual para colocar el depósito es en el hueco de la rueda de repuesto, y eso si el coche dispone de él.

La alternativa es colocarlo directamente en el maletero, donde la pérdida de espacio útil puede ser considerable. Dependiendo del tipo de uso que hagamos del coche esto puede ser irrelevante o un grave problema. Si no rodamos con rueda de repuesto, deberíamos llevar un kit de reparación de pinchazos.

Se puede compensar parcialmente el "engorde" llevando menos gasolina en el depósito, ya que la consumiremos a un ritmo muy lento. Con un cuarto sería suficiente, ni mucha, ni muy poca. En los depósitos modernos, de plástico, no debe preocuparnos la corrosión.

No compensa para kilometrajes bajos

El coste de la conversión ronda los 1.500 a 3.000 euros, dependiendo del kit que utilicemos, el margen del taller en cuestión, número de cilindros del motor, la dificultad que suponga convertirlo, tipo de depósito, etc. Es fundamental pedir precio en muchos sitios antes de decidirse.

Cuanto más cara sea la conversión, mayor será el número de kilómetros que hay que hacer para amortizarla. Para la gente que hace un volumen muy bajo, como 10.000 anuales o menos, les seguirá compensando utilizar gasolina a menos que esta última escale de precio de forma muy contundente, sin que apenas suba el gas.

Interesa más la conversión en modelos de elevado consumo, como motores de gran cilindrada (todoterrenos, deportivos, grandes berlinas) que en utilitarios de consumos muy ajustados. Ahora bien, de la misma forma que no les compensaría el GLP, tampoco lo haría decantarse por un Diésel, el sobreprecio es similar y el ahorro es menor aún.

¿Qué pasará a partir de 2023?

Cuando se incremente la carga fiscal -y si aumenta- sobre el GLP obviamente subirá de precio, pero habrá que ver cuánto cuesta la gasolina por entonces. Seguirá siendo económicamente viable mientras la diferencia de precio sobre la gasolina supere el 10-15 %. Ante la futura escasez y encarecimiento del petróleo convencional, es de lógica que los distintos gobiernos incentiven los combustibles alternativos, lejos de inflarlos absurdamente de precio.

(1) Extracto Normativa R115

Esta regulación se aplica, entre otras, a:

Sistemas de reequipamiento GLP específicos para ser instalados en vehículos de motor para el uso del GLP en el sistema de propulsión.

Esta regulación se aplica cuando el fabricante de los sistemas de reequipamiento, mantiene las características iniciales de todo el sistema, en la familia específica de vehículos para los que la aprobación ha sido concedida.

Esta regulación se aplica a sistema de actuación previstos para ser colocados en vehículos de las categorías M (Vehículos a Motor destinados al transporte de persona y que tengan al menos 4 ruedas. Directiva 70/156/CEE) y N (Vehículos a Motor destinados al transporte de mercancías y que tengan al menos 4 ruedas. Directiva 70/156/CEE)

Esta regulación se aplica a sistemas de actualización previstos para ser colocados en vehículos de las categorías M (Turismos de pasajeros hasta 9 plazas) y N (Furgonetas hasta 3.500 kg)

El vehículo modificado permanecerá conforme a las provisiones de la regulación para la que la aprobación tipo ha sido inicialmente concedida

De acuerdo con esta regulación, "un miembro de la familia" es un vehículo equipado con un tipo de sistema de reequipamiento cuya aprobación tipo es solicitada y comparte las mismas características esenciales con su vehículo patrón

El sistema de reequipamiento específico de GLP de un tipo aprobado puede consistir en varios componentes como clasificados y aprobados de acuerdo con la regulación nº 67, 01 serie de correcciones, parte 1 y el manual de instrucciones de instalación del vehículo específico.

Un vehículo es considerado "mono-combustible", cuando está equipado con un depósito de gasolina de capacidad menor o igual a 15 litros, que sólo puede ser usado en modo de emergencia

Sistema de reequipamiento específico GLP de un tipo "aprobado" significa sistemas que no difiere en aspectos como:

- Fabricante del sistema de reequipamiento (es el responsable de la aplicación de la aprobación de reequipamiento)
- Regulador de presión / clase de vaporizador por el mismo fabricante:
- Tipo de sistema de alimentación de gas por el mismo fabricante (por ejemplo mezclador, inyector, sistema de inyección simple o multipunto, etc.)
- Set de sensores y actuadores del mismo fabricante;
- Dispositivo de seguridad del mismo fabricante, como se exige en la regulación nº 67, 01 serie de correcciones, donde sea aplicable (por ejemplo válvula de escape);
- Depósito de combustible del mismo fabricante
- Accesorios del depósito de combustible del mismo fabricante
- Dispositivos de ajuste del tanque de combustible
- Unidad de control electrónico por el mismo fabricante
- Principios básicos de software y estrategia de sistema
- Manual de instalación
- Manual de servicio del usuario final

Fabricante "significa organización que asume la responsabilidad técnica para la fabricación de sistemas de reequipamiento GLP y que puede demostrar que posee las características requeridas y los medios necesarios para conseguir la evaluación de calidad y la conformidad de producción".

Para los propósitos de esta regulación, "el vehículo padre", con relación al sistema GLP, significa un vehículo que es seleccionado para actuar como el vehículo en el que los requisitos de esta regulación van a ser demostrados, y al que los miembros de una familia se refieren.

De acuerdo con esta regulación, "un miembro de la familia" es un vehículo equipado con un tipo de sistema de reequipamiento cuya aprobación tipo es solicitada y comparte las mismas características esenciales con su padre:

- Es producido por el mismo fabricante de vehículos
- Está clasificado en la misma categoría M1 o M2 o M3 o N1 o N2 o N3. Los vehículos de la categoría N1 pueden pertenecer a la misma familia de la categoría M1 (vehículo padre).
- Está sujeto a los mismos límites de emisión

d) Si el sistema de alimentación de gas tiene un contador central para todo el motor: tiene una potencia de salida de entre 0.7 y 1.5 veces que el motor del vehículo padre. Si el sistema de alimentación de gas tiene un contador individual por cilindro: tiene una potencia de salida por cilindro entre de 0.7 y 1.5 veces que el motor del vehículo padre.

e) Alimentación de combustible y proceso de combustión (inyección: directa o indirecta, monopunto o multipunto).

f) Tiene el mismo sistema de control de contaminación:

- mismo tipo de catalizador si lo lleva (de 2 pasos, oxidación, de NOx...)
- inyección de aire (con o sin)
- Recirculación del gas EGR (con o sin)

Si el vehículo probado no estaba equipado con inyección de aire o EGR, los motores con estos dispositivos no están permitidos.

Donde la aprobación se aplica a una familia de vehículos, como se describe en el punto anterior, las pruebas pueden estar limitadas a al menos 2 vehículos (el máximo y el mínimo de potencia de motor), seleccionados después de acordar con el servicio técnico responsabilidad para la aprobación.

Si el rango de potencia de la familia es menor que el 10%, es posible probar solo un vehículo.

Con respecto al requisito (d): en el caso en el que una demostración ponga de manifiesto que dos vehículos de gas pudieran ser miembros de una misma familia con la excepción de su potencia de salida certificada, respectivamente P1 y P2 ($P1 < P2$), y ambos se sometan a ensayo como si fueran vehículos de origen, la relación de familia se considerará válida para cualquier vehículo con una potencia homologada situada entre $0,7 \cdot P1$ y $1,15 \cdot P2$.

Para definiciones de componentes de sistemas de reequipamiento GLP hay que remitirse a la regulación nº 67, 01 serie de correcciones.

En estas páginas puedes encontrar listados de las marcas y modelos que cumplen la regulación:

Modelos adaptables con R115GLP

<http://instaladorglpmalaga.com/index.php/8-noticias/35-modelos-por-marcas-homologables-a-glp>

<http://www.elpigaz.com/es/circuitos-r115/>