

	FICHA DE RED Nº 4.02 LA RECONVERSIÓN DEL CIRCUITO DE R12 A R134a	Área Empresarial Andalucía C.L.A. Ctra. Andalucía, km 16.5 – Sector 7-8 28906 Getafe Madrid
---	---	--

Como experto en aire acondicionado y consejero a nivel de instancias internacionales, VALEO ha desarrollado una competencia completa en sistemas de aire acondicionado, fluidos y componentes.

VALEO establece en el marco de despliegue de su programa VALEO CLIM SERVICE las preconizaciones siguientes:

- VCS se compromete a promover lo antes posible la eliminación del R12 de los vehículos automóviles
- VCS preconiza el empleo del R134a como fluido de sustitución del R12. El parque climatizado no utilizará mas que el R134a como fluido único
- VCS pone en marcha ofertas comerciales atractivas para llevar al automovilista a efectuar la inversión
- VCS dispone de un procedimiento de conversión que si se respeta garantiza:
 - El mantenimiento de las prestaciones del sistema
 - Una longevidad idéntica de los componentes (el primer afectado en longevidad es generalmente el compresor)
 - Una mejor estanqueidad
 - El respeto absoluto del medio ambiente
 - La facilidad de mantenimiento posterior
- El conjunto de las preconizaciones tiene como objetivo primordial el respeto absoluto del medio ambiente y una tasa de emisiones nula
- VALEO velará que se apliquen las normas y la ética de la red VCS.

Capítulo Nº	4	CONSEJOS PRÁCTICOS PARA EL MANTENIMIENTO	
Ficha Nº	4.02	La reconversión del circuito de R12 a R134a	
Versión	1	Fecha de creación 02/02/00 17:01	Página 1 de 8

	FICHA DE RED Nº 4.02 LA RECONVERSIÓN DEL CIRCUITO DE R12 A R134a	Área Empresarial Andalucía C.L.A. Ctra. Andalucía, km 16.5 – Sector 7-8 28906 Getafe Madrid
---	---	--

¿Por qué utilizar el R134a en la reconversión?

Existen actualmente dos opciones para reconvertir los sistemas de aire acondicionado instalados antes de la aparición del R134a:

- Utilizar para la reconversión el fluido R134a, con las modificaciones sobre el circuito que ello conlleva
- Utilizar refrigerantes llamados de transición que evitarían la reconversión de los sistemas de R12

A primera vista, la segunda opción parece más ventajosa, ya que los fluidos de transición son miscibles con el aceite mineral, por lo que son compatibles con los sistemas que antes llevaban R12. Además, no es necesaria a primera vista ninguna sustitución de componentes, por lo que el coste sería reducido. Sin embargo, esta solución puede acarrear problemas importantes a largo plazo, que pasamos a detallar:

- El R134a es el único fluido puro que tiene condiciones similares de funcionamiento al R12 y es el único que ha sido aprobado por los constructores (Ford, GM, Daimler-Chrysler, Nissan, Mitsubishi) y por los fabricantes de equipos de todo el mundo (Visteon, Calsonic, Delphi).
- Pruebas realizadas en cámaras climáticas y en condiciones reales han demostrado que el rendimiento de estos dispositivos utilizando fluidos de sustitución es inferior o similar al rendimiento de dispositivos con R134a, y por supuesto claramente inferior a los dispositivos originales con R12
- No existen realmente mezclas que no necesiten ningún tipo de modificación. Incluso en los propios documentos de los fabricantes de estos fluidos, se aconsejan pequeños ajustes de la válvula de expansión, aspecto que Valeo desaconseja ya que cada válvula es específica para cada circuito. Además también es necesario añadir aceite éster, por lo que el proceso de reconversión se complica.
- La utilización de mezclas zeotrópicas aumenta el riesgo de contaminación cruzada. Además, el número de reciclajes es limitado debido al riesgo de descomposición química, hecho que también favorece el aumento de las fugas. Este riesgo de descomposición produce también deterioro de los componentes a largo plazo. Además, las mezclas zeotrópicas contienen R600, que es un hidrocarburo inflamable
- El R134a es un fluido disponible a largo plazo y de precio claramente inferior al de las mezclas, ya que es el fluido que utilizan todos los sistemas de automoción en la actualidad
- El rendimiento de los sistemas reconvertidos a R134a es bueno, y ha sido comprobado por fabricantes de compresores como Sanden, por constructores como Volvo y por fabricantes de fluido como Elf-Atochem
- Si bien alguna mezcla zeotrópica tiene ODP cero, caso del ISCEON 49 (HFC), el grado de recalentamiento global (HGWP) que produce es mayor que en el caso del R134a

Capítulo Nº	4	CONSEJOS PRÁCTICOS PARA EL MANTENIMIENTO	
Ficha Nº	4.02	La reconversión del circuito de R12 a R134a	
Versión	1	Fecha de creación 02/02/00 17:01	Página 2 de 8

	FICHA DE RED Nº 4.02 LA RECONVERSIÓN DEL CIRCUITO DE R12 A R134a	Área Empresarial Andalucía C.L.A. Ctra. Andalucía, km 16.5 – Sector 7-8 28906 Getafe Madrid
---	---	--

Diferencias entre los sistemas que utilizan R12 y los que utilizan R134a

A continuación se detallan las diferencias entre el R12 y el R134a en cuanto a sus características y como éstas afectan a las modificaciones que se deben realizar sobre el circuito.

Diferencias respecto del R12	Modificaciones necesarias en el circuito
No es miscible con el aceite mineral	Aceite de compresor POE o PAG, que son más higroscópicos. A cada compresor corresponderá un tipo y cantidad específica de aceite
Puede atacar a ciertos componentes flexibles del circuito	Utilización de nuevos materiales, como juntas tóricas (mayor diámetro y composición en base a Neopreno o Nitrilo Halogenado), retenes, y en el caso de tuberías flexibles, sustitución por tuberías rígidas o por tuberías adaptadas al R134a, con composición diferente (caucho compuesto a base de Cloruro de Butilo)
Admite un porcentaje menor de humedad en el circuito	Se aumenta hasta en un 20% la cantidad de gel desecante utilizado en los filtros. Esto lleva a la utilización de filtros deshidratantes adaptados a R134a, de mayor tamaño. Así mismo, los envases de aceite deberán ir sellados para evitar que absorban humedad
Las presiones de trabajo varían, siendo la presión de alta mayor y la de baja menor	<p>El rendimiento de los condensadores debe aumentarse hasta un 40% en algunos casos.</p> <p>En cuanto al compresor, hay que incrementar la potencia de arrastre del embrague electromagnético debido al mayor trabajo de compresión necesario. Así mismo, los retenes y válvulas deberán soportar esa variación de presiones.</p> <p>La válvula de expansión ha de tener un tarado distinto, ya que la caída de presión necesaria es mayor (el orificio ha de ser mas pequeño).</p> <p>La cantidad de carga en el circuito será de un 80 % de la cantidad de R12 necesaria.</p> <p>Las presiones de trabajo del presostato varían, por lo que en ciertos casos será necesario cambiarlo.</p>
No se puede mezclar el R134a con el R12 o el aceite mineral	Hay que identificar todos los materiales utilizados con la etiqueta de reconversión a R134a. Además, hay que cambiar las válvulas de carga en las canalizaciones. Por último, las estaciones de carga, recuperación y reciclaje son específicas para R134a

Capítulo Nº	4	CONSEJOS PRÁCTICOS PARA EL MANTENIMIENTO
Ficha Nº	4.02	La reconversión del circuito de R12 a R134a
Versión	1	Fecha de creación 02/02/00 17:01
		Página 3 de 8

	FICHA DE RED Nº 4.02 LA RECONVERSIÓN DEL CIRCUITO DE R12 A R134a	Área Empresarial Andalucía C.L.A. Ctra. Andalucía, km 16.5 – Sector 7-8 28906 Getafe Madrid
---	---	--

Procedimiento de conversión a R134a de circuitos funcionando con R12

La producción de R12 está prohibida desde el 31/12/94. Un proyecto de ley prevé la prohibición de su comercialización en un breve espacio de tiempo (según la postura común nº 19/1999 aparecida en el boletín oficial de la UE del 4/5/1999. Así pues, el R12 ha de ser sustituido. La solución recomendada consiste en utilizar R134a para efectuar la reconversión.

Cuando es necesaria una recarga del sistema, HAY QUE SUSTITUIR el R12 por R134a.

1.- Tipos de reconversión

Se pueden distinguir dos tipos de reconversiones, la reconversión rápida y la reconversión integral o pesada. El primer paso consiste en determinar que tipo de reconversión es suficiente para asegurar unas correctas prestaciones del circuito.

- **Reconversión rápida o ligera:** existen equipos que tienen un rendimiento correcto mediante la sustitución de un número mínimo de componentes. Los componentes a sustituir son los siguientes:
 - Aceite para R134a (PAG o POE)
 - Fluido frigorífico R134a
 - Juntas tóricas para R134a
 - Filtro deshidratante para R134a. Aunque el que tuviese el circuito fuese compatible, hay que cambiarlo debido al aceite mineral retenido
 - Presostato, solo en el caso de que no este preparado para funcionar con R12
 - Adaptadores de R12 a R134a para las válvulas de carga
- **Reconversión integral o pesada:** hay otros equipos que requieren la sustitución de otros componentes adicionales para garantizar unas prestaciones adecuadas. Los componentes suplementarios a sustituir serían:
 - Condensador de elevadas prestaciones y con las mismas dimensiones que el sustituido
 - Válvula de expansión para refrigerante R134a

2.- Diagnóstico del circuito antes de una intervención

- Buscar posibles fugas
- Comprobar la presencia de fluido R12 en el circuito
- Comprobar la presencia de aceite en el circuito
- Estimar las prestaciones del circuito utilizando R12

Una puesta a punto del circuito es un prolegómeno indispensable a la reconversión. Si se debe sustituir algún componente defectuoso, hay que hacerlo con componentes para R134a una vez vaciado el circuito de R12 y de aceite mineral.

Capítulo Nº	4	CONSEJOS PRÁCTICOS PARA EL MANTENIMIENTO	
Ficha Nº	4.02	La reconversión del circuito de R12 a R134a	
Versión	1	Fecha de creación 02/02/00 17:01	Página 4 de 8

	FICHA DE RED Nº 4.02 LA RECONVERSIÓN DEL CIRCUITO DE R12 A R134a	Área Empresarial Andalucía C.L.A. Ctra. Andalucía, km 16.5 – Sector 7-8 28906 Getafe Madrid
---	---	--

2.- Las etapas de la conversión

RECONVERSIÓN LIGERA

- Recuperar el R12
- Hacer el vacío
- Limpiar el circuito
- Sustituir las juntas tóricas
- Sustituir el compresor si está deteriorado
- Sustituir el filtro deshidratante
- Instalar válvulas de rellenado para R134a
- Hacer el vacío
- Introducir aceite PAG
- Recargar con R134a (80% de la carga de R12)
- Buscar posibles fugas
- Pegar una etiqueta que diga “conversión a R134a” en el vehículo
- Controlar las prestaciones del circuito

2.1.- Recuperación del R12

- Poner en marcha el vehículo, accionar el dispositivo de aire acondicionado y mantener el motor al ralentí durante diez minutos, con el ventilador al máximo, de tal forma que el aceite alcance la fluidez necesaria. Apagar el motor.
- Utilizar una máquina de recuperación o una estación de carga equipada de un sistema de recuperación/reciclaje. Añadir si es necesario una válvula entre el depósito de aceite y el deshidratador para recuperar el fluido en una botella específica o bien en el cilindro de origen
- Recuperar el fluido frigorífico en una botella específica a entregar al proveedor de fluido para su destrucción e indicar en la botella el tipo de fluido que contiene (R12 o R134a)

La cantidad de R12 residual debe ser inferior al 1%

2.2.- Realización del vacío y control de fugas

- Encender el interruptor de vacío (vacuum)
- Abrir los grifos de alta, baja y de vacío y esperar tres minutos para abrir muy lentamente el manómetro de medida de vacío
- Dejar funcionar la bomba entre 10 y 15 minutos
- Cerrar el grifo de vacío y apagar el interruptor de vacío
- Medir el nivel de vacío alcanzado y comprobar cinco minutos después que el nivel de vacío se mantiene:
 - Si el nivel sube rápidamente hay una fuga
 - Si el nivel se mantiene o sube muy ligeramente no existe ninguna fuga
- Cerrar los grifos de medida de vacío, de alta y de baja.

Capítulo Nº	4	CONSEJOS PRÁCTICOS PARA EL MANTENIMIENTO	
Ficha Nº	4.02	La reconversión del circuito de R12 a R134a	
Versión	1	Fecha de creación 02/02/00 17:01	Página 5 de 8

	FICHA DE RED Nº 4.02 LA RECONVERSIÓN DEL CIRCUITO DE R12 A R134a	Área Empresarial Andalucía C.L.A. Ctra. Andalucía, km 16.5 – Sector 7-8 28906 Getafe Madrid
---	---	--

2.3.- Limpieza del circuito

- Existen dos métodos de limpieza:
 - Utilizando una máquina de limpieza con R141b
 - Utilizando una máquina de limpieza con R12 (método no recomendado por Valeo)
 Estos métodos permiten recuperar el 70% del aceite del circuito
- Proceder a la limpieza por tramos del circuito
- Si se utiliza R141b, no limpiar ni la válvula de expansión ni el compresor. Hay que vaciar el aceite del compresor después de desmontarlo
- Hacer pasar siempre N2 a presión por el circuito para eliminar restos del fluido de limpieza

2.4.- Sustitución del filtro deshidratante

- Proceder a desmontar IMPERATIVAMENTE el filtro deshidratante. El presostato se desmonta, pero puede ser reutilizado en muchos casos
- Sustituir las juntas tóricas (lubrificadas) de todas las canalizaciones
- Montar el nuevo filtro deshidratante y conectar el presostato
- Conectar los tubos al filtro deshidratante

Los filtros actuales son aptos para recibir indistintamente R12 o R134a

2.5.- Instalación de válvulas de rellenado para R134a

- Las válvulas de rellenado son específicas a cada tipo de fluido
- Cambiar las válvulas R12 por válvulas específicas de R134a
- Comprobar que las nuevas válvulas estén bien fijadas

2.6.- Realización del vacío y control de fugas

- Encender el interruptor de vacío
- Abrir los grifos de alta, baja y vacío, esperar tres minutos y abrir lentamente el grifo de medida de vacío
- Dejar funcionar la bomba entre 20 y 60 minutos
- Cerrar el grifo de vacío y apagar el interruptor de vacío
- Comprobar el nivel de vacío y comprobar después de 5 o 10 minutos que el nivel de vacío se mantiene:
 - Si el nivel sube rápidamente hay una fuga
 - Si el nivel se mantiene o sube muy ligeramente no existe ninguna fuga
- Cerrar los grifos de alta, baja y de medida del vacío

Capítulo Nº	4	CONSEJOS PRÁCTICOS PARA EL MANTENIMIENTO
Ficha Nº	4.02	La reconversión del circuito de R12 a R134a
Versión	1	Fecha de creación 02/02/00 17:01 Página 6 de 8

	FICHA DE RED Nº 4.02 LA RECONVERSIÓN DEL CIRCUITO DE R12 A R134a	Área Empresarial Andalucía C.L.A. Ctra. Andalucía, km 16.5 – Sector 7-8 28906 Getafe Madrid
---	---	--

2.7.- Introducción del aceite PAG

- Se preconiza la utilización de un aceite PAG teniendo una viscosidad de 100 cSt a 40°C
- Inyectar de 100 a 150 cm³ de aceite, evitando que entre aire en el circuito, cargando mas cantidad de la necesaria en el deposito auxiliar de aceite
- Utilizar para ello una estación de carga o una jeringa

2.8.- Recarga de R134a

- Comprobar el nivel de fluido en el cilindro o en la botella de la máquina de carga
- La carga del sistema se efectúa con el compresor parado
- Abrir, en este orden obligatoriamente, los grifos de alimentación del fluido, de carga del refrigerante, de alta y de baja
- Cerrar todos los grifos cuando el nivel de fluido en el cilindro llegue a la marca: peso inicial- peso de carga = peso restante

La carga de R134a preconizada es del 80% de la carga de R12

2.8.- Búsqueda de fugas

- Se realiza por medio de un detector electrónico de sensibilidad variable
- El umbral de sensibilidad mínima es de 1 g/año

2.9.- Histórico de la conversión: etiqueta

- Para evitar cualquier riesgo de nuevos rellenados del circuito con R12 en el caso de intervenciones posteriores, pegar de manera visible una etiqueta de información que indique:
 - Fecha de la conversión
 - Tipo y cantidad del nuevo fluido
 - Tipo y cantidad de aceite

2.10.- Control de las prestaciones

- Después de proceder a la conversión del circuito a R134a, hay que controlar las prestaciones del circuito
- **Una degradación de la temperatura del aire impulsado del orden de 2 a 3°C es el máximo admisible**

Capítulo Nº	4	CONSEJOS PRÁCTICOS PARA EL MANTENIMIENTO
Ficha Nº	4.02	La reconversión del circuito de R12 a R134a
Versión	1	Fecha de creación 02/02/00 17:01 Página 7 de 8

	FICHA DE RED Nº 4.02 LA RECONVERSIÓN DEL CIRCUITO DE R12 A R134a	Área Empresarial Andalucía C.L.A. Ctra. Andalucía, km 16.5 – Sector 7-8 28906 Getafe Madrid
---	---	--

RECONVERSIÓN PESADA

- Recuperar el R12
- Hacer el vacío
- Limpiar el circuito
- Sustituir las juntas
- Sustituir el condensador
- Sustituir la válvula de expansión
- Sustituir el compresor si está deteriorado
- Sustituir el filtro deshidratante
- Instalar válvulas de rellenado para R134a
- Hacer el vacío
- Introducir aceite PAG
- Recargar con R134a (80% de la carga de R12)
- Buscar posibles fugas
- Pegar una etiqueta que diga “conversión a R134a” en el vehículo
- Controlar las prestaciones del circuito

La descripción de las etapas es idéntica, añadiendo la sustitución del condensador y de la válvula de expansión antes de sustituir el filtro deshidratante.

Capítulo Nº	4	CONSEJOS PRÁCTICOS PARA EL MANTENIMIENTO	
Ficha Nº	4.02	La reconversión del circuito de R12 a R134a	
Versión	1	Fecha de creación 02/02/00 17:01	Página 8 de 8