



## PAUTAS DE RECONVERSIÓN DEL R-404A, R-507 Y SUS SUSTITUTOS (R-407A/F/H, R-448A, R-449A) A RS-51

El RS-51 es una mezcla de gases refrigerantes HFC+HFO, no azeotrópica, **no inflamable**, con cero agotamiento de la capa de ozono (ODP =0) y con menor potencial de calentamiento atmosférico (PCA), utilizada en equipos nuevos de refrigeración de medias y bajas temperaturas. También es un sustituto directo (drop-in) del R-404A, R-507 y sus sustitutos (R-407A/F/H, R-448A, R-449A). También es un sustituto indirecto (retrofit) en instalaciones existentes con R22 una vez adaptada la instalación a las presiones del R-404A, R-507,...

### Proceso de reconversión

Antes de iniciar el proceso, registre una ficha con los datos y características de la unidad a reconvertir. Estos datos le serán útiles a la hora de ajustar el sistema con el nuevo refrigerante y evaluar los resultados de la reconversión. Tiene disponible al final de este documento una ficha a modo de ejemplo.

- 1) Inicialmente asegúrese de que el sistema funciona correctamente y esté libre de fugas (estanco). Compruebe las presiones de condensación y evaporación de la instalación.
- 2) Active el calentador del cárter del compresor (en caso de que el equipo esté equipado con este elemento), y recupere el refrigerante con una máquina de recuperación trasegándolo a un envase especial de recuperación (válvula de seguridad,...). Compruebe la cantidad de refrigerante recuperado mediante la báscula electrónica y verifique si coincide con la cantidad registrada en el sistema.

OBSERVACIÓN: No ventile ni mezcle diferentes tipos de refrigerantes. No se debe sobrellenar los envases de recuperación (máximo un 80% de su capacidad en volumen líquido). Entregue los gases recuperados a Gas Servei, gestor de residuos autorizado nº AR/GRP-93 para obtener los certificados correspondientes.

- 3) Si puede compruebe el estado del lubricante, Ej. (agua, ácido, sólidos e incondensables) y si fuera necesario sustituya el aceite contaminado con el mismo tipo de lubricante. Si la instalación funcionaba con R-404A o R-507 seguro que contiene aceites POE. El RS-51 es compatible con lubricantes poliéster (POE), y por lo tanto puede trabajar con el mismo tipo de aceite.

OBSERVACIÓN: Si el refrigerante existente era R-22 o sus sustitutos (R-434A, R-438A, R-453A) es posible que la instalación contenga aceites minerales o alquilbencénicos y por lo tanto deberán ser reemplazados por aceites POE. Anote el nivel de aceite extraído y verifique que es la misma que la recomendada por el fabricante. Esa cantidad ha de ser la sustituida por aceite POE. La cantidad de aceite mineral residual debería ser inferior al 5%. Gas Servei dispone de kits de análisis de aceite para esta función.

- 4) Si puede, compruebe el nivel de aceite y añada si fuese necesario ya que al extraer el refrigerante podríamos haber arrastrado algo de aceite. En el caso de que el nivel estuviera bajo, no rellene hasta el máximo, pues el nivel podría volver a subir (tras un corto periodo de tiempo el nivel de aceite se estabilizará).
- 5) Compruebe el estado de las juntas y de los cierres de la instalación y sustituya los que no estén en buenas condiciones.



OBSERVACIÓN: Si el refrigerante existente era R-22 o sus sustitutos (R-434A, R-438A, R-453A) es posible que los elementos de la instalación tengas juntas de goma. En ese caso, se recomienda el uso de juntas metaloplásticas, tipo Klingerit u otras resinas fluoradas, como teflón, algoflón, compatibles con el R-404A, R-507.

- 6) En equipos de R-404A con:
  - Capilar (orificio fijo): no requiere cambios al reconvertir a RS-51.
  - Válvula de expansión termostática (TXV): se ha comprobado que es necesario utilizar una válvula de expansión para R-22/R-407F/R-448A/R-449A.
  - Válvula de expansión electrónica: no requiere cambios al reconvertir a RS-51 ya que éstas gradúan según necesidad del sistema.
- 7) Es recomendable sustituir el filtro secador siempre que el sistema sea expuesto al aire atmosférico, especialmente en ambientes húmedos.
- 8) Pruebe la estanqueidad del sistema, con nitrógeno seco a 25 bares y luego evacue con una bomba de vacío de dos etapas equipada con vacuómetro. Si se ha sustituido el aceite evacue entre 50 y 10 mbares, sino, será suficiente llegando a 500 mbares.
- 9) Cargue el equipo con RS-51, extrayendo del envase en fase líquida. No cargue el líquido refrigerante directamente en el compresor. La carga total de RS-51, dependerá del sistema aunque en muchas ocasiones es similar a la carga de R-507 o R-404A, aconsejamos cargar un 90% de la carga original, controlar el sistema y terminar de recargar ajustando definitivamente. No sobrecargue el sistema.

OBSERVACIÓN: Es adecuado disponer de las tablas de Presión/Temperatura de los RS. Solicite a Gas Servei o a su distribuidor más cercano dichas tablas. Si medimos la presión en la aspiración del compresor, habrá que utilizar las presiones de la columna de "Vapor".

- 10) Haga funcionar el sistema comprobando las condiciones operativas y contrástelas con las que ha tomado al inicio aún con el refrigerante antiguo. Ajuste el sobrecalentamiento con la válvula de expansión.

OBSERVACIÓN: Si el fabricante del equipo recomienda cargar el sistema original con R-404A o R-507 mediante el sobrecalentamiento del evaporador o mediante el subenfriamiento del condensador, use los mismos valores con el RS-51.

Si el refrigerante original era R-22, aunque la presión de succión del compresor sea similar a la experimentada usando R-22, la presión de descarga será superior con lo que requerirá ajustar los presostatos de alta. Es importante que los límites operativos del compresor, etc, no son excedidos.

- 11) Si el sistema dispone de un visor de líquido, cargue gradualmente hasta verificar que únicamente pasa líquido refrigerante. No sobrecargue el sistema.
- 12) Compruebe que el nivel de aceite del compresor es el correcto y añada o extraiga si es necesario.

Es probable que observe una mejora en el retorno del aceite comparado con la instalación trabajando con R-404A o R-507.

Es importante garantizar que, en el caso de agregar aceite polioléster al sistema, el nivel de aceite (inmediatamente después de agregarlo) se mantenga por debajo del punto medio del nivel de aceite del sistema (por ejemplo a la mitad del visor).

También es importante mantener un registro preciso de la cantidad de aceite introducido para evitar un llenado excesivo.

- 13) Desconectar los envases de refrigerante del sistema, inmediatamente después de finalizar el llenado o vaciado del mismo.



- 14) Verifique nuevamente la estanqueidad de la instalación, buscando posibles fugas, cualquier detector apto para HFC, será adecuado para el RS-51. Solicite a Gas Servei el detector de HFC's.
- 15) Etiquete e identifique la instalación con el nuevo refrigerante.

Comentarios:

- Cuando recuperen los refrigerantes RS de las instalaciones tendrán que asegurarse que toda la carga es extraída del sistema; en caso contrario el producto no se podrá regenerar. El refrigerante igual que en la carga se extrae en fase líquida. GAS SERVEI es gestor de residuos autorizado con el número AR/GRP-93.

## Tablas de presión/temperatura

Las tablas de presión temperatura del refrigerante así como los gráficos, indican tanto el punto de burbuja de líquido y el punto de rocío de vapor.

**Temperatura de burbuja:** Esta es la temperatura en que el refrigerante líquido comienza a vaporizar a la presión dada. Por debajo de esta temperatura el líquido refrigerante estará subenfriado.

**Punto de rocío del vapor:** Esta es la temperatura a la que el vapor del refrigerante comienza a condensarse a la presión dada. Por encima de esta temperatura, el vapor del refrigerante se considera en estado recalentado.

**Vapor recalentado:** Para determinar el recalentamiento del evaporador, medir la temperatura y la presión de la línea succión en la tubería de salida del evaporador. Usando las tablas de P/T determine el punto de rocío de vapor, con la presión medida en la succión. Reste al punto de rocío la temperatura actual y esta diferencia, es el recalentamiento del evaporador.

**Subenfriamiento en el líquido de refrigeración:** Para determinar el subenfriamiento, medir la temperatura y la presión de la línea succión en la tubería de salida del condensador. Usando las tablas de P/T determine el punto de burbuja, con la presión medida en el condensador. Reste al punto de burbuja la temperatura actual y esta diferencia, es el subenfriamiento del condensador.

Nota: con la gama de refrigerantes RS, la media de las temperaturas de evaporación y condensación será el punto medio entre la temperatura de burbuja y la de rocío.

Para confeccionar estas pautas de reconversión de estos productos, nos hemos basado en la información del fabricante y la experiencia adquirida por nuestra empresa GAS SERVEI durante los últimos 11 años. Queremos expresar a los profesionales y empresas que han colaborado con nosotros, nuestro agradecimiento, ya que sin su estimable colaboración, fruto de la confianza depositada en nosotros, no habría sido posible el desarrollo y especialidad alcanzada.

