

DuPont® ISCEON®
Refrigerantes Series 9

Información Técnica

**Lineamientos de Retrofit para
DuPont® ISCEON® Refrigerantes Serie 9
DuPont® ISCEON® MO29 (R-422D)**



Los milagros de la ciencia®

**Lineamientos de reacondicionamiento a refrigerantes DuPont® ISCEON® Serie 9.
DuPont® ISCEON® MO29 (R-422D)**

Contenido

Introducción	4
Reacondicionamiento de R-22 con refrigerante DuPont® ISCEON® MO29.....	4
Sencillos Pasos para el Retrofit.....	5
Información de Seguridad Importante	5
Inflamabilidad	6
Información de filtros desecantes y lubricantes	6
Información General del reacondicionamiento	7
Modificaciones al Sistema	7
Sobrecalentamiento del Sistema	7
Manejo del Aceite en el Sistema	7
Información de Recuperación de Refrigerante	8
Desempeño Esperado Después del Retrofit.....	8
Reacondicionamiento del Sistema R-22 a Refrigerante DuPont® ISCEON® MO29	9
Tablas de Presión y Temperatura	11
¿Cómo Leer las Tablas de Presión y Temperatura?	11
¿Cómo Determinar la Presión de Succión, del sobrecalentamiento y de Subenfriamiento?	11
Lista de Revisión del Reacondicionamiento para convertir los sistemas de R-12 a refrigerante DuPont® ISCEON® MO29	13
Hoja de Datos del Sistema	14
Tablas Presión - Temperatura	15

INTRODUCCIÓN

Los productos DuPont® ISCEON® Refrigerantes Serie 9 han demostrado ser fluidos refrigerantes de fácil uso, confiables, de costo efectivo y sin daño a la capa de ozono al realizar el reacondicionamiento. En muchos casos, los sistemas reacondicionados con estos refrigerantes están operando con el mismo aceite mineral o lubricante de alquilbenceno que utilizaban con el refrigerante de CFC o HCFC, y se ha encontrado que tienen un desempeño similar en el sistema (como cuando operaba con el refrigerante anterior). Al utilizar estos lineamientos en el reacondicionamiento de sistemas de refrigeración de expansión directa (*direct expansion*) (DX), de acondicionamiento de aire (*air conditioning*) (AC) domésticos y comerciales, y los sistemas de refrigeración de temperatura media que contienen R-22 pueden ser adaptados de manera sencilla y segura para utilizar ISCEON® MO29. Esto permite que los equipos existentes sigan operando con seguridad y efectividad durante el resto de su vida útil.

Opciones de Retrofit para R-22 en Sistemas de Enfriamiento de Agua DX, AC Residencial y Comercial, y Sistemas de Refrigeración de Temperatura Media.

ISCEON® MO29 es un refrigerante de HFC, fácil de usar y que no daña la capa de ozono, originalmente diseñado para reemplazar al R-22 en los sistemas de enfriamiento de agua DX existentes. Sin embargo, también puede ser utilizado en aplicaciones de AC residenciales y comerciales, y en sistemas de refrigeración de temperatura media.

ISCEON® MO29 es compatible con todos los tipos de aceite (AM, AB, POE).

El retorno de aceite es determinado por diversas condiciones operativas y de diseño – en algunos sistemas con complejas configuraciones de tubería, podría ser necesario agregar POE. Algunas aplicaciones también podrían requerir modificaciones menores al equipo, o ajustes en el aditamento de expansión.

La experiencia en campo ha demostrado el desempeño de ISCEON® MO29 satisface los requerimientos del cliente en la mayoría de los sistemas correctamente adaptados. La capacidad de enfriamiento y la eficiencia energética de este producto es similar a las de R-22, en la mayoría de los sistemas, al mismo tiempo que opera a temperatura de descarga del compresor significativamente más baja. El desempeño real depende del diseño del sistema y de las condiciones operativas.

ISCEON® MO29 puede ser recargado durante el servicio sin tener que extraer todo el refrigerante.

Nota: Cuando se da servicio a los sistemas con carga crítica, deberá extraerse toda la carga de refrigerante. Esta es la misma práctica recomendada para el HCFC-22.

Sencillos Pasos para el Retrofit

A continuación se presenta un resumen de los pasos básicos para el proceso de retrofit con ISCEON® MO29. Refiérase a la lista de inspección del reacondicionamiento en el apéndice.

1. Establecer la base de datos de comportamiento del refrigerante existente.
2. Extraer todo el refrigerante del sistema en un cilindro de recuperación. Pesarse la cantidad extraída.
3. Reemplazar el filtro / deshidratador.
Nota: Algunos sistemas podrían requerir ajuste en las válvulas. La experiencia muestra que las conversiones en sistemas de refrigeración antiguos, con frecuencia requieren cambio de sellos para minimizar el riesgo de fugas.
4. Evacuar el sistema y revisar que no existan fugas.
5. Cargar con ISCEON® MO29.
 - Remueva únicamente líquido del cilindro de carga
 - La cantidad de carga inicial deberá ser aproximadamente el 85% de la carga estándar con R-22.
 - La cantidad de carga final será de aproximadamente el 95%.
6. Arrancar el sistema, ajustar el TXV y/o el tamaño de la carga para lograr el sobrecalentamiento óptimo.
7. Monitorear los niveles de aceite en el compresor. Agregar aceite según sea necesario para mantener los niveles adecuados.
8. Etiquetar el sistema indicando el refrigerante y el lubricante utilizados.

Reacondicionamiento Completo

Información de Seguridad Importante

Al igual que los refrigerantes de CFCs y HCFCs, el ISCEON® Refrigerantes Serie 9 son seguros cuando se manipulan correctamente. Sin embargo, cualquier refrigerante puede ocasionar lesiones, o incluso daños, cuando se maneja sin cuidado. Por favor, revise los siguientes lineamientos antes de utilizar cualquier tipo de refrigerante.

- **No trabaje con altas concentraciones de vapor del refrigerante.** Siempre mantenga una ventilación adecuada en el área de trabajo. No respire los vapores. No respire los vapores de lubricantes de los sistemas con fuga. Ventile bien el área después de cualquier fuga, antes de intentar la reparación del equipo.
- **No utilice detectores de fuga manuales para determinar el aire respirable dentro de espacios de trabajo cerrados.** Estos detectores no están diseñados para determinar si el aire es seguro para ser respirado. Use monitores de oxígeno para asegurar la cantidad de oxígeno disponible que no represente riesgo.
- **No usar flamas ni antorchas de haluro para buscar fugas.** Las flamas abiertas (por ejemplo, las antorchas de detección de haluro o los sopletes) pueden emitir grandes cantidades de compuestos ácidos en presencia de todos los refrigerantes, y estos compuestos pueden ser peligrosos. Las antorchas de haluro no son efectivas como detectores de fuga para los refrigerantes de HFC, porque detectan la presencia de cloro, y éste no existe en el ISCEON® MO29. En consecuencia, los detectores no percibirán la presencia de este refrigerante. Utilice un detector electrónico de

fugas diseñado para encontrar los refrigerantes que usted está utilizando.

Si usted detecta un cambio visible en el tamaño o color de una llama cuando utilice sopletes para reparar el equipo, deje de trabajar inmediatamente y abandone el área. Ventile bien el área de trabajo y detenga todas las fugas de refrigerante antes de reiniciar sus tareas. Estos efectos en la flama pueden indicar concentraciones muy elevadas de refrigerante y, seguir trabajando sin la ventilación adecuada puede ocasionar lesiones o la muerte.

Nota: Cualquier refrigerante puede ser peligroso si no se utiliza adecuadamente. Los peligros incluyen líquidos o vapores presurizados, y lesiones por congelación ocasionadas por el líquido que escapa.

La sobre-exposición a elevadas concentraciones de vapores de refrigerante puede ocasionar asfixia y paro cardíaco. Por favor, lea toda la información de seguridad antes de manipular cualquier refrigerante.

Consulte las Hojas de Datos de Seguridad del Material (*Material Safety Data Sheet*) (MSDS) pertinentes para encontrar más información acerca de cada refrigerante. El Boletín de Seguridad AS-1 también contiene información adicional para el manejo seguro de los refrigerantes.

Inflamabilidad

ISCEON® MO29 no es inflamable en condiciones normales. Sin embargo, las mezclas de este producto con altas concentraciones de aire u oxígeno a presión y/o temperatura elevada, pueden hacerse combustibles en presencia de una fuente de ignición. Este producto no debe ser mezclado con aire para la

revisión de fugas.

Información del Lubricante y Filtro Desecante

Lubricantes

La selección del lubricante se basa en numerosos factores, incluyendo las características del desgaste del compresor, la compatibilidad de los materiales y la solubilidad del lubricante/refrigerante (que puede afectar el retorno del aceite al compresor). ISCEON® MO29 es compatible con los lubricantes nuevos y tradicionales – en la mayoría de los casos no se requiere modificar el tipo de aceite.

La experiencia en campo ha demostrado que ISCEON® MO29 trabajará perfectamente con el aceite mineral presente en la mayoría de los sistemas. En aquellos donde el retorno de aceite pudiera ser un problema, como en el caso de los evaporadores de inundación o en los sistemas donde el acumulador de la línea de succión actúa como receptor de baja presión, se recomienda reemplazar la carga de aceite del compresor – todo o en partes (~25%) – con un polioléster aprobado por la OEM.

Filtro Deshidratador

Cambiar el secador del filtro durante el retrofit. Ésta es una práctica rutinaria de mantenimiento del sistema. Existen dos tipos de secadores de filtro comúnmente utilizados: los de base sólida y los de relleno suelto. Cambie el deshidratador por otro del mismo tipo que se está usando en el sistema. La etiqueta del deshidratador indicará cuáles son los refrigerantes que pueden utilizarse en él. Seleccione un desecante especificado para trabajar con los refrigerantes de HFC (muchos desecantes son vendidos como “universales” y van a funcionar con la

mayoría de los refrigerantes de fluorocarbono). Consulte con su Distribuidor DuPont para conocer el deshidrator correcto que debe utilizar en su sistema.

Información General para el Retrofit

Modificaciones al Sistema

La composición del refrigerante ISCEON® MO29 ha sido seleccionado para dar un desempeño comparable a los refrigerantes que sustituyen, en términos tanto de capacidad como de eficiencia energética. Como resultado, en el retrofit se anticipan modificaciones mínimas. El refrigerante ISCEON® MO29 es casi azeótropo, por lo tanto la composición del vapor en el cilindro refrigerante es diferente a la de la composición líquida. Por esta razón, el refrigerante ISCEON® MO29 debe ser transferido del contenedor de la fase líquida durante la carga del sistema (o al transferir de un contenedor a otro).

En general, no se recomienda usar el refrigerante ISCEON® MO29 en sistemas de compresor centrífugo, ni en enfriadores con evaporadores inundados o receptores de baja presión.

Los retrofits en sistemas R-22 con refrigerantes alternativos que no dañan la capa de ozono, por ejemplo el R-407C, requerirán múltiples cambios de aceite y, probablemente, modificaciones mayores en el equipo existente. En algunos sistemas, el costo de la conversión puede ser elevado. ISCEON® MO29 brinda al contratista de servicio y al dueño del equipo una opción costo efectiva para adaptar un sistema ya instalado.

Nota: ISCEON® MO29 no deberá mezclarse con otros refrigerantes o aditivos que no hayan sido

claramente especificados por DuPont o por el fabricante del equipo del sistema. Mezclar este refrigerante con otros refrigerantes CFC o HCFC, o mezclar dos refrigerantes alternativos diferentes pueden ocasionar efectos adversos en el desempeño del sistema. Recargar un sistema con carga parcial de CFC o HCFC con las marcas Suva® o ISCEON® no se recomienda de ninguna manera.

Sobrecalentamiento del Sistema

El desempeño deseado después de un retrofit con ISCEON® MO29 requiere el correcto ajuste del sobrecalentamiento del sistema. Esto se discute en los procedimientos detallados de retrofit que se presentan a continuación.

Manejo del Aceite del Sistema

En muchos casos, los sistemas adaptados con ISCEON® MO29 han trabajado de manera rutinaria con el aceite mineral o alquilbenceno utilizado con el refrigerante de HCFC original. En sistemas complejos, en un pequeño número de casos, el aceite podría no regresar de manera consistente al compresor.

Es importante que los niveles de aceite en el compresor sean monitoreados durante la operación inicial con ISCEON® MO29. Si el nivel cae por debajo del mínimo permitido, llénese de aceite al mínimo nivel con el ya existente. No llene hasta el máximo, dado que el nivel podría subir nuevamente. Si el nivel de aceite cae de manera continua, o si tiene grandes oscilaciones durante un ciclo de operación, la adición de un lubricante POE ha demostrado ser efectiva para restaurar las tasas de retorno de aceite adecuadas.

El lubricante POE deberá agregarse progresivamente al sistema, a través de la adición inicial de 10% (de la carga total de aceite, seguida por incrementos del 5% hasta que el nivel de aceite regrese a la normalidad.

Es importante asegurar que, inmediatamente después de agregar el aceite POE al sistema, el nivel de aceite se mantenga por debajo del punto medio, por ejemplo, la mitad del visor, del sistema.

También es importante mantener registros precisos de cuánto aceite se está agregando para evitar el sobrellenado.

Información de Recuperación del Refrigerante

La mayoría del equipo recuperado o reciclado que se utiliza para el R-22 puede utilizarse para ISCEON® MO29. Aplique procedimientos estándar para evitar la contaminación cruzada cuando cambie de un refrigerante a otro. La mayoría de las máquinas recuperadas o recicladas pueden utilizar el mismo aceite de compresor que utilizaban con el refrigerante de HCFC. Sin embargo, podrían requerirse algunas modificaciones, por ejemplo, diferente tipo de desecante o de indicador de la humedad. Consulte al fabricante del equipo para conocer las recomendaciones específicas.

Comportamiento Desempeño Esperado Después del Retrofit

Las **Tablas 1 a 3** muestran los cambios aproximados en el desempeño del sistema después de un retrofit, y son lineamientos generales para el comportamiento del sistema. Estos valores se basan en la experiencia de campo, pruebas calorimétricas y datos termodinámicos exclusivos, y suponen la misma

eficiencia del compresor.

La capacidad de enfriamiento y la eficiencia energética dependen en gran medida del diseño del sistema, de las condiciones operativas y del estado real del equipo. ISCEON® MO29 brinda capacidad de enfriamiento y eficiencia energética similares a las del R-22 en la mayoría de los sistemas, al mismo tiempo que opera a una temperatura de descarga del compresor significativamente más baja. El desempeño real depende del diseño del sistema y de las condiciones de operación.

Tabla 1

ISCEON® MO29 vs. R-22

Temperatura de Descarga: °F (°C)

R-22	204 (96)
ISCEON® MO29	159 (71)

Tabla 2

ISCEON® MO29 vs. R-22

Presión de Descarga: psia (kPa)

R-22	257 (1770)
ISCEON® MO29	269 (1850)

Condiciones del Sistema:

Temperatura de Condensación = 110°F (43°C)

Temperatura del Evaporador = 40°F (4°C)

Tabla 3

ISCEON® MO29 vs. R-22

Capacidad de Enfriamiento

ISCEON® MO29	~5% más baja*
--------------	---------------

*La experiencia indica que muchos sistemas típicamente tienen más capacidad de la requerida.

Reacondicionamiento del R-22 en Enfriadores de Agua DX, y Sistemas Residenciales y Comerciales de Acondicionamiento de Aire y de Refrigeración de Temperatura Media

(Consultar la lista de revisión de retrofit en la contraportada de este boletín)

1. **Establecer la línea base de desempeño con el refrigerante actual.** Recopilar datos del desempeño del sistema con el refrigerante antiguo en uso. Revisar las condiciones correctas de carga del refrigerante y de operación. Los datos de la línea base de temperaturas y presiones en diversos puntos del sistema (evaporador, condensador, succión y descarga del compresor, sobrecalentamiento y subenfriamiento, etc.), en condiciones de operación normales serán útiles para optimizar la operación del sistema con el ISCEON® MO29. Al final de este boletín se incluye una La hoja de Datos del Sistema, que permitirá registrar los datos de la línea base.
2. **Extraer todo el refrigerante del sistema en un cilindro de recuperación.** La carga existente deberá ser extraída del sistema y colectada en un cilindro de recuperación, utilizando un aditamento de recuperación capaz de jalar de un vacío de 10 a 15 pulgadas de Hg (30-35 kPa). Si no se conoce el tamaño de la carga recomendada para el sistema, pese la cantidad de refrigerante extraído. La cantidad inicial de ISCEON® MO29 para el sistema puede estimarse a partir de esta cantidad (ver paso 5). Asegurar que todo el refrigerante residual disuelto en el aceite sea extraído, manteniendo el sistema al vacío. Rompa el vacío con nitrógeno seco.

3. **Reemplace el filtro/secador.** Una práctica rutinaria consiste en cambiar el filtro/deshidratator al dar mantenimiento al sistema, y ya hay filtros/secadores de reemplazo compatibles con el ISCEON® MO29. Consulte la pág. 5 de este manual para conocer más acerca de los deshidratadores. Cambie los O-rings de mirillas de vidrio, etc, si es necesario. Los sistemas antiguos pueden requerir cambios.
4. **Evacúe el sistema y revise la presencia de fugas.** Aplique las prácticas normales de servicio. Para extraer el aire, no condensables y cualquier humedad residual del sistema, evacuar el sistema prácticamente hasta vacío total (vacío de 29.9 pulgadas de Hg [500 micras] o menos de 10 kPa). Aislar la bomba de vacío del sistema y observar la lectura de vacío. Si el sistema no mantiene el vacío, significa que puede haber una fuga. Presurice el sistema con nitrógeno, teniendo cuidado de no rebasar la presión máxima de diseño, y revise la presencia de fugas. No use mezclas de aire y refrigerante presurizadas para revisar las fugas, porque pueden ser combustibles.
5. **Cargue con ISCEON® MO29. Retire el líquido sólo del cilindro de carga.** La posición correcta del cilindro para la extracción del líquido está indicada con flechas en el cilindro y en la caja de éste. Una vez que el líquido sea extraído del cilindro, el refrigerante puede ser cargado al sistema como líquido o vapor, según sea necesario. Use los manómetros del manifold o una válvula de compuerta para esperar de líquido a vapor si se requiere.

ADVERTENCIA

No cargue el líquido refrigerante en el compresor porque podría ocasionar daños graves e irreversibles.

En general, la carga del sistema de refrigeración requerirá menos peso de ISCEON® MO29 que del R-22 original, aunque algunos podrán requerir un poco más. La carga óptima variará dependiendo del diseño del sistema y de las condiciones de operación. El volumen de la carga inicial será aproximadamente del 85% de la carga estándar de R-22. El tamaño de la carga final será de aproximadamente el 95%.

Nota: Estos valores aplican sólo en caso de que durante el retrofit no se realicen cambios a los componentes mecánicos del sistema, que pudieran afectar de manera significativa la capacidad volumétrica interna del sistema.

6. **Arranque del sistema y ajuste del tamaño de la carga.** Arranque el sistema y permita que las condiciones se estabilicen. Si el sistema está por debajo de la carga (como lo indica el nivel de sobrecalentamiento en la salida del evaporador, o por la cantidad de sub-enfriamiento en la salida del condensador), agregue más ISCEON® MO29 en pequeñas cantidades – siempre transfiriendo como líquido del cilindro de carga – hasta que las condiciones del sistema alcancen el nivel deseado. Consulte las gráficas de presión/temperatura de este boletín para comparar las presiones y temperaturas, para calcular el sobrecalentamiento o sub-enfriamiento del refrigerante que está utilizando. Las mirillas de vidrio en las líneas del líquido pueden utilizarse en la mayoría de los casos como una guía para la carga del sistema, pero la carga correcta deberá determinarse midiendo las condiciones operativas del sistema (presiones de

descarga y succión, temperatura de la línea de succión, amperaje del motor del compresor, sobrecalentamiento, etc.). **Intentar cargar hasta que la mirilla de vidrio esté “transparente” (libre de burbujas) podría ocasionar la sobrecarga del refrigerante.** Por favor, lea las instrucciones de “Cómo Determinar la Presión de Succión, Sobrecalentamiento y Subenfriamiento”. El lubricante POE deberá agregarse progresivamente al sistema, a través de la adición inicial de 10% (de la carga total de aceite, seguida por incrementos del 5% hasta que el nivel de aceite regrese a la normalidad)

Asegurar que el ajuste del sobrecalentamiento de succión del compresor sea correcto es muy importante para lograr la operación confiable del sistema con ISCEON® MO29. La experiencia ha demostrado que el supercalor (en la entrada del compresor) para ISCEON® MO29 debe ser el mismo que para el refrigerante que está siendo reemplazado.

7. **Monitoreo de los niveles de aceite.** Durante la operación inicial del sistema, es muy importante monitorear el nivel de aceite del compresor (o del sistema de manejo de aceite del compresor), para verificar que el aceite regresa al compresor de manera correcta.
- Si el nivel de aceite cae por debajo del nivel mínimo permitido, llenar hasta el nivel mínimo con el tipo de aceite existente. No llene hasta el máximo nivel, porque el nivel podría elevarse nuevamente.
 - Si el aceite tuviera una conducta errática, indicada por grandes cambios en el nivel

durante el ciclo del sistema de refrigeración, se recomienda sacar un poco y sustituirlo con aceite POE. Cambiar hasta el 25% del aceite con POE ayudará a restaurar la estabilidad del retorno de aceite; la cantidad exacta a ser cambiada dependerá del sistema mismo (temperaturas de evaporación, geometría física, etc.).

- El lubricante POE deberá añadirse progresivamente al sistema. Deberá hacerse una adición inicial de 10% de la carga total de aceite, que será seguida por incrementos del 5% hasta que el nivel de aceite regrese a la normalidad.
- Es importante asegurar que, inmediatamente después de agregar el aceite POE al sistema, el nivel de aceite se mantenga por debajo del punto medio, por ejemplo, la mitad del visor, del sistema.

8. Etiquetar el sistema para mostrar de manera clara y permanente el refrigerante que contiene (y cualquier aceite) que se utilice.

Gráficas de Presión y Temperatura

[¿Cómo Leer las Tablas de Presión y Temperatura?](#)

Las siguientes páginas contienen gráficas de presión y temperatura para los refrigerantes que se analizan en este boletín. Se presentan tres temperaturas a una presión dada:

- **Temperatura de Líquido Saturado (Punto de Burbuja):** En el condensador, ésta es la temperatura a la que la última porción de vapor se ha condensado. Por debajo de esta temperatura, el

refrigerante será un líquido sub-enfriado. Esta temperatura también deberá ser utilizada cuando se determine el valor de temperatura/presión del producto en un cilindro de refrigerante.

- **Temperatura de Vapor Saturado (Punto de Rocío):** En el evaporador, ésta es la temperatura a la que la última gota de líquido ha hervido. Sobre esta temperatura, el refrigerante será vapor sobrecalentado.
- **Temperatura Promedio del serpetín (para ISCEON® MO29):** El comportamiento del evaporador y el condensador será como si estuviera operando a esta temperatura constante. Es un promedio de las temperaturas de del punto de burbuja y de rocío determinadas a partir de la presión de succión o del condensador. Use esta temperatura promedio para comparar las temperaturas del serpetín con el refrigerante que usted está reemplazando. **Nota:** ésta es una aproximación de la temperatura promedio de los refrigerantes de bajo deslizamiento.

[¿Cómo Determinar la Presión de Succión, de Sobrecalentamiento y de Sub-enfriamiento](#)

Presión de Succión

Determinar la temperatura esperada para el evaporador utilizando R-22 (a partir de los datos de la línea base recopilados antes del retrofit). Encuentre la misma temperatura esperada para el evaporador en la columna de Temperatura Promedio de la Bobina para ISCEON® MO29. Registre la presión correspondiente para esta temperatura. Ésta será la presión de succión a la que el sistema debe operar.

Sobrecalentamiento

Usando las tablas de presión de vapor saturado para ISCEON® MO29, determinar la temperatura de vapor saturado (punto de rocío) para la presión de succión medida. Medir la temperatura de succión y restarla de la temperatura del punto de rocío previamente determinada para ISCEON® MO29, para dar la cantidad de sobrecalentamiento del vapor.

Subenfriamiento

Usando las tablas de presión de líquido saturado para ISCEON® MO29, determinar la temperatura de líquido saturado (punto de burbuja) para la temperatura de descarga medida. Medir la temperatura del refrigerante líquido de la línea y restarla de la temperatura del punto de burbuja previamente determinado para ISCEON® MO29, para dar la cantidad de subenfriamiento líquido.

**Lista de Revisión del Retrofit para Convertir los Sistemas de CFC o HCFC a DuPont ISCEON®
MO29**

-
- 1. Establecer la línea base de desempeño con el refrigerante existente:**
 - Usar la Hoja de Datos del Sistema que se presenta a continuación
 - Registrar el tipo de aceite en uso y los datos operativos del sistema (si el opera correctamente)
 - Revisar las fugas existentes y repárelas.

 - 2. Extraer la carga de refrigerante existente en el sistema (se requiere un vacío de 10-15 pulgadas de HG [50-67 kPa]) para extraer la carga:**
 - Usar un cilindro de recuperación (NO VENTEAR a la atmósfera).
 - Si es posible, pesar la cantidad extraída: _____
 - Romper el vacío con nitrógeno seco.

 - 3. Reemplazar el filtro deshidratador:**
 - Revisar los sellos elastoméricos (o-rings, mirilla de vidrio, etc.).
 - Revisar que el aceite esté en buenas condiciones, y cambiar si es necesario.

 - 4. Evacuar el sistema y revisar la presencia de fugas:**
 - ¿El sistema conserva el vacío?
 - Romper el vacío con nitrógeno seco, presurizar por debajo de la presión de diseño del sistema
 - ¿El sistema conserva la presión?
 - Revisar la presencia de fugas.

 - 5. Cargar el sistema con refrigerante ISCEON® MO29:**
 - Retirar el líquido sólo del cilindro.
 - La cantidad de la carga inicial debe ser aproximadamente el 85% de la carga estándar para el R-22. La cantidad de la carga final será de aproximadamente el 95%.

 - 6. Ajustar la carga de refrigerante y/o válvula de expansión para lograr el mismo sobrecalentamiento que en el sistema original.**

 - 7. Monitorear los niveles del compresor de aceite. En caso necesario, agregar aceite original para lograr el nivel operativo normal (a la mitad de la mirilla de vidrio):**
 - Si ocurriera un repentino incremento en el nivel de aceite (por ejemplo, durante y justo después del descongelamiento), retirar una pequeña cantidad (aproximadamente el 10% del aceite mineral y reemplazarlo con aceite POE. Repetir en caso necesario.
 - Si los niveles de aceite caen por debajo del mínimo, llenar hasta el nivel mínimo con el tipo de aceite existente.
 - Si el nivel de aceite cae de manera continua o si se presentan grandes oscilaciones durante la operación, agregar una cantidad suficiente de POE equivalente hasta que el aceite regrese a la normalidad.

 - 8. Etiquetar el sistema con claridad. La hoja de datos se llena y se archiva correctamente.**

¡El reacondicionamiento está terminado!

Hoja de Datos del Sistema

Tipo de Sistema/Localidad: _____	Fabricante del Compresor: _____
Fabricante del Equipo: _____	Modelo No. _____
Modelo No. _____	No. de Serie _____
No. de Serie _____	Tipo de Lubricante: _____
Tamaño de la Carga Original: _____	Tamaño de la Carga del Lubricante: _____
Fabricante del Deshidratador: _____	Tipo de Deshidratador (marque uno): _____
Modelo No. _____	Relleno Suelto: _____
	Centro Sólido: _____

Medio de Enfriamiento del Condensador (aire/agua): _____

Aditamento de Expansión (marque uno): _____ Tubo Capilar: _____

Válvula de Expansión: _____

Si tiene Válvula de Expansión:

Fabricante: _____

Modelo No. _____

Punto de Control/Ajuste: _____

Ubicación del Sensor: _____

Controles de otros sistemas (por ejemplo: control de la presión de cabeza).

Describir: _____
 (Encerrar en un círculo las cantidades utilizadas, según sea aplicable)

Fecha/Hora				
Refrigerante				
Tamaño de la Carga (lb, oz/g)				
Temperatura Ambiente (°F/°C)				
Humedad Relativa				
Compresor:				
T de Succión (°F/°C)				
Presión de Succión (psi/kPa/bar)				
T de Descarga (°F/°C)				
Presión de Descarga (psi/kPa/bar)				
T de Caja/Accesorio (°F/°C)				
Evaporador:				
T de Entrada del Refrigerante (°F/°C)				
T de Salida del Refrigerante (°F/°C)				
T de Entrada de Aire del Serpetín/Agua (°F/°C)				
T de Salida de de Aire del Serpetín/Agua (°F/°C)				
T del Refrigerante en el Punto de Control de Sobrecalentamiento (°F/°C)				
Condensador:				
T de Entrada del Refrigerante (°F/°C)				
T de Salida del Refrigerante (°F/°C)				
T de Entrada de la Bobina de Aire/H ₂ O (°F/°C)				
T de Salida de la Bobina de Aire/H ₂ O (°F/°C)				
T de Entrada del Aditamento Exp. (°F/°C)				
Amperaje del Motor				
Tiempo de Corrida/Ciclo				
Comentarios:	_____			

Tabla 4
Propiedades Físicas de DuPont ISCEON® MO29

Propiedad Física	Unidad	ISCEON® MO29	R-22
Punto de Ebullición (1 atm)	°C	-43	-41
	°F	-46	-41
Presión de Vapor a 25°C (77°F)	kPa abs	1130	1041
	psia	164	151
Densidad del Líquido a 25°C (77°F)	kg/m ³	1144	1193
	lb/ft ³	71.4	74.5
Densidad de Vapor Saturado a 25°C (77°F)	kg/m ³	59.3	44.9
	lb/ft ³	3.7	2.8
Potencial de Agotamiento de Ozono	CFC-11 =	0	0.05
	1.0		
Potencial de Calentamiento Global	CO2 = 1	2230	1700

Tabla 5
Composición de ISCEON® MO29 (% en peso)

	HFC-125	HFC-134a	Isobutano
ISCEON® MO29	65.1	31.5	3.4

Apéndice – Tablas de Presión y Temperatura

Tabla 6
Tabla de Presión – Temperatura (Unidades ENG). R-22 e ISCEON® MO29

Presión Psig	Temp. Saturada para el R-22 °F	Temp. Líquido Saturado para el ISCEON® MO29 °F	Temp. Vapor Saturado para el ISCEON® MO29 °F	Temp. Promedio el Serpentín para el ISCEON® MO29 °F	140 145	79 81	73 76	79 81	76 78
					Presión Psig	R-22 T° de Sat. °F	ISCEON® MO29 T° de Sat. de Liq. °F	ISCEON® MO29 T° de Sat. de Vapor °F	ISCEON® MO29 T° Promedio de la Bobina °F
20*	-79	-83	-73	-78	150	83	78	83	80
15*	-66	-70	-61	-66	155	85	80	85	82
10*	-56	-60	-51	-56	160	87	82	87	84
5*	-48	-52	-44	-48	165	89	84	88	86
0	-41	-45	-36	-41	170	91	85	90	88
2	-36	-40	-32	-36	175	93	87	92	90
4	-31	-36	-27	-31	180	94	89	94	91
6	-27	-32	-23	-27	185	96	91	96	93
8	-23	-28	-20	-24	190	98	93	97	95
10	-20	-24	-16	-20	195	100	94	99	97
12	-16	-21	-13	-17	200	102	96	101	98
14	-13	-18	-10	-14	205	103	98	102	100
16	-10	-15	-7	-11	210	105	99	104	102
18	-7	-12	-4	-8	215	106	101	105	103
20	-5	-9	-2	-6	220	108	103	107	105
22	-2	-7	1	-3	225	110	104	108	106
24	0	-4	3	-1	230	111	106	110	108
26	3	-2	6	2	235	113	107	111	109
28	5	0	8	4	240	114	109	113	111
30	7	3	10	6	245	116	110	114	112
32	9	5	12	8	250	117	112	116	114
34	12	7	14	10	255	119	113	117	115
36	14	9	16	12	260	120	114	118	116
38	16	11	18	14	265	122	116	120	118
40	17	13	20	16	270	123	117	121	119
42	19	15	21	18	275	124	119	122	120
44	21	16	23	20	280	126	120	124	122
46	23	18	25	21	285	127	121	125	123
48	25	20	27	23	290	128	123	126	124
50	26	21	28	25	295	130	124	127	126
55	30	25	32	29	300	131	125	129	127
60	34	29	36	33	310	133	128	131	129
65	38	33	39	36	320	136	130	133	132
70	41	36	43	39	330	138	132	136	134
75	45	40	46	43	340	141	135	138	136
80	48	43	49	46	350	143	137	140	139
85	51	46	52	49	360	145	139	142	141
90	54	49	55	52	370	148	141	144	143
95	57	52	57	54	380	150	144	146	145
100	59	54	60	57	390	152	146	148	147
105	62	57	63	60	400	154	148	150	149
110	65	59	65	62					
115	67	62	67	65					
120	69	64	70	67					
125	72	67	72	69					
130	74	69	74	72					
135	76	71	76	74					

Nota: Temperatura de Líquido Saturado = Punto de Burbujeo
 Temperatura de Vapor Saturado = Punto de Rocío
 * Pulgadas de Hg, vacío

Tabla7
Tabla de Presión – Temperatura (Unidades SI): R-22 e ISCEON® MO29

Presión Psig	Temp. Saturada para el R-22 °F	Temp. Líquido Saturado para el ISCEON® MO29 °F	Temp. Vapor Saturado para el ISCEON® MO29 °F	Temp. Promedio el Serpentín para el ISCEON® MO29 °F
-0.7	-64	-66	-60	-63
-0.6	-59	-61	-56	-58
-0.5	-55	-57	-52	-54
-0.4	-51	-54	-49	-51
-0.3	-48	-51	-46	-48
-0.2	-46	-48	-43	-46
-0.1	-43	-46	-41	-43
0	-41	-43	-39	-41
0.1	-39	-41	-37	-39
0.2	-37	-40	-35	-37
0.3	-35	-38	-33	-35
0.4	-34	-36	-31	-34
0.5	-32	-35	-30	-32
0.6	-31	-33	-28	-31
0.7	-29	-32	-27	-29
0.8	-28	-30	-26	-28
0.9	-26	-29	-25	-27
1	-25	-28	-23	-25
1.1	-24	-26	-22	-24
1.2	-23	-25	-21	-23
1.3	-22	-24	-20	-22
1.4	-21	-23	-19	-21
1.5	-20	-22	-18	-20
1.6	-18	-21	-17	-19
1.7	-17	-20	-16	-18
1.8	-17	-19	-15	-17
1.9	-16	-18	-14	-16
2	-15	-17	-13	-15
2.1	-14	-16	-12	-14
2.2	-13	-15	-11	-13
2.3	-12	-15	-11	-13
2.4	-11	-14	-10	-12
2.5	-10	-13	-9	-11
2.6	-10	-12	-a	-10
2.7	-9	-11	-a	-9
2.8	-a	-11	-7	-9
2.9	-7	-10	-6	-a
3	-7	-9	-5	-7
3.1	-6	-a	-5	-7
3.2	-5	-a	-4	-6
3.3	-4	-7	-3	-5
3.4	-4	-6	-3	-5
3.5	-3	-6	-2	-4
3.6	-2	-5	-1	-3
3.7	-2	-4	-1	-3
3.8	-1	-4	0	-2
3.9	0	-3	0	-1
4	0	-3	1	-1
4.2	1	-1	2	0
4.4	3	0	3	2
4.6	4	1	4	3
4.8	5	2	6	4
5	6	3	7	5
5.2	7	4	8	6

5.4	8	5	9	7
5.6	9	6	10	8
5.8	10	7	11	9
6	11	8	11	10
6.2	12	9	12	11
6.4	13	10	13	12
6.6	14	11	14	13
6.8	15	12	15	13
7	15	13	16	14
7.2	16	14	17	15
7.4	17	14	18	16

Tabla7
Tabla de Presión – Temperatura (Unidades SI): R-22 e
ISCEON® MO29

Presión Psig	R-22 T° de Sat. °F	ISCEON® MO29 T° de Sat. de Liq. °F	ISCEON® MO29 T° de Sat. de Vapor °F	ISCEON® MO29 T° Promedio de la Bobina °F
7.6	18	15	18	17
7.8	19	16	19	18
8	20	17	20	18
8.2	20	18	21	19
8.4	21	18	21	20
8.6	22	19	22	21
8.8	23	20	23	21
9	23	21	24	22
9.5	25	22	25	24
10	27	24	27	25
10.5	29	26	29	27
11	30	27	30	29
11.5	32	29	32	30
12	33	30	33	32
12.5	35	32	35	33
13	36	33	36	35
13.5	38	35	37	36
14	39	36	39	37
14.5	40	37	40	39
15	42	39	41	40
15.5	43	40	42	41
16	44	41	44	42
16.5	46	42	45	44
17	47	44	46	45
17.5	48	45	47	46
18	49	46	48	47

18.5	50	47	49	48
19	51	48	50	49
19.5	52	49	51	50
20	53	50	52	51
20.5	54	51	53	52
21	56	52	54	53
21.5	57	53	55	54
22	58	54	56	55
22.5	59	55	57	56
23	59	56	58	57
23.5	60	57	59	58
24	61	58	60	59
24.5	62	59	61	60
25	63	60	62	61
25.5	64	61	62	62
26	65	62	63	62
26.5	66	62	64	63
27	67	63	65	64
27.5	68	64	66	65
28	68	65	66	66
28.5	69	66	67	66
29	70	67	68	67
29.5	71	67	69	68
30	72	68	69	69
30.5	72	69	70	70
31	73	70	71	70
31.5	74	70	72	71
32	75	71	72	72
32.5	75	72	73	72
33	76	73	74	73
33.5	77	73	74	74
34	78	74	75	74
34.5	78	75	76	75
35	79			

Nota: Temperatura de Líquido Saturado = Punto de Burbujeo
 Temperatura de Vapor Saturado = Punto de Rocío

DuPont Fluoroquímicos
México, 01 800 849 75 14.

Para más información llame
al Centro de Información –
DuPont TeleSolutions
al 57 22 11 50 en el D.F.
www.dupont.com.mx

Europa

DuPont de Nemours
International S.A.
2 Chemin de Pavillon
P.O. Box 50
CH-1218 Le Grand – Saconnex
Genova. Suiza.
41-22-717-5111

DuPont, USA.

Chestnut Run Plaza, Edificio 702
P.O. 80702
Wilmington, DE.
19880-0702

DuPont México, S.A. de C.V.

Homero 206
Col. Chapultepec Morales
C.P. 11570 México, D.F.
52-55-57 22 11 00

DuPont Do Brasil S.A.

Alameda Itapecuru, 506
Alphaville 06454-080
Barueri
São Paulo, Brasil.
55-11-4166-8263

DuPont Argentina, S. A.

Ing. Butty 240-10°
C1001AFB
Buenos Aires, Argentina.
54-11-4021-4800

DuPont Venezuela, C.A.

Zona Industrial Carabobo
Av. Eugenio Mendoza, CAC.
Valencia, Venezuela.
58-241-874-7

Todos los derechos reservados 2005 DuPont o sus filiales. El óvalo de DuPont, DuPont®, Los milagros de la ciencia®, e ISCEON®, son marcas registradas de E.I. du Pont de Nemours and Company o sus filiales.



Los milagros de la ciencia®