

**DuPont® ISCEON®**  
Refrigerantes Series 9

**Información Técnica**

**Lineamientos de Retrofit para  
DuPont® ISCEON® Refrigerantes Serie 9**

**DuPont® ISCEON® MO59 (R-417A)**

**DuPont® ISCEON® MO79 (R-422A)**



*Los milagros de la ciencia®*



## Lineamientos de reacondicionamiento a refrigerantes DuPont® ISCEON® Serie 9.

### Tabla de contenido

	Página
<b>Introducción</b> .....	4
<b>Opciones de Reacondicionamiento</b> .....	4
<b>Pasos sencillos para realizar un reacondicionamiento</b> .....	5
<b>Información importante de Seguridad</b> .....	5
Inflamabilidad .....	6
<b>Información de filtros desecantes y lubricantes</b> .....	6
<b>Información general del reacondicionamiento</b> .....	6
Modificaciones al sistema.....	6
Sobrecalentamiento del sistema.....	7
Administración del aceite en el sistema.....	7
Información de recuperación de refrigerante .....	7
Comportamiento esperado después del reacondicionamiento .....	7
<b>Reacondicionamiento del Sistema de R-22 a refrigerante DuPont® ISCEON® MO59</b> .....	8
<b>Reacondicionamiento de Sistemas que Contienen R-22, R-502 o Mezclas de contienen CFC a refrigerante DuPont® ISCEON® MO79</b> .....	8
<b>Tablas de Presión-Temperatura</b> .....	10
¿Cómo leer las tablas de Presión –Temperatura? .....	10
¿Cómo determinar la presión de succión, del sobrecalentamiento y subenfriamiento? .....	10
<b>Pasos de Inspección para Convertir los Sistemas de R-22, R-502 y Sistemas de Mezclas que Contienen CFC a Refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 y DuPont® ISCEON® MO79</b> .....	11
<b>Hoja de datos del sistema</b> .....	12
<b>Apéndice</b> .....	14
Tablas P –T .....	14

## Introducción.

Los refrigerantes DuPont® ISCEON® Serie 9 han probado ser refrigerantes para reacondicionamientos de equipos de fácil uso, confiables, de costo efectivo y que no dañan a la capa de ozono. En muchos casos, los sistemas reacondicionados con estos refrigerantes están operando con los mismos aceites minerales o lubricantes alquilbenceno que ya se usaban previamente con refrigerantes CFC's o HCFC's, dando un comportamiento similar del sistema. Usando estos lineamientos en el reacondicionamiento de sistemas de aire acondicionado y de refrigeración que contienen R-22, R-502 o mezclas HCFC's, puede realizarse fácil y económicamente la conversión al refrigerante DuPont® ISCEON® Serie 9 más adecuado. Esto permite que los equipos que ya existentes continúen operando de forma segura y eficiente por el resto de su vida útil.

## Opciones de reacondicionado para sistemas de R-22 de Aire Acondicionado y Refrigeración de temperatura media.

El DuPont® ISCEON® MO59 es un refrigerante para reacondicionar sistemas de aire acondicionado estacionario de expansión directa y, refrigeración comercial de temperatura media que opera con R-22, de fácil uso, y es un HFC que no daña la capa de ozono. **El refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 es compatible con todos los lubricantes nuevos y tradicionales, en muchos casos no requiere de ningún cambio de tipo de lubricante durante el reacondicionamiento.**

El retorno del aceite es determinado por las condiciones de operación y el diseño de los sistemas, en algunos equipos con configuraciones de tuberías muy complejas, puede requerir la adición de POE. En algunas aplicaciones se requerirán pequeñas modificaciones (por ejemplo, reemplazo de sellos) o ajuste de dispositivos de expansión.

Amplia experiencia de campo ha mostrado que el refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 provee un comportamiento que cumple los requerimientos del cliente en la mayoría de los sistemas reacondicionados apropiadamente. El refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 proporciona la capacidad de enfriamiento requerida en la mayoría de los sistemas, sin embargo, algunos sistemas pueden experimentar una reducción en su capacidad. El refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 ha demostrado que ofrece un ahorro de energía en algunos sistemas. El desempeño actual depende de las condiciones de diseño y operación del sistema.

## Opciones de reacondicionamiento para sistemas de refrigeración de baja y media temperatura que contienen R-22, R-502 o mezclas refrigerantes que contienen HCFC.

El DuPont® ISCEON® MO79 es un refrigerante para reacondicionar sistemas de refrigeración de expansión directa industrial y comercial de media y baja temperatura que operan con R-22, R-502 y mezclas que contienen HCFC, de fácil uso, y es un HFC que no daña la capa de ozono. **El refrigerante DuPont® ISCEON® MO79 es compatible con todos los lubricantes nuevos y tradicionales, en muchos casos no requiere de ningún cambio de tipo de lubricante durante el reacondicionamiento.** El refrigerante DuPont® ISCEON® MO79 es una opción más sencilla para reacondicionar que el R-404A y R-507.

El refrigerante DuPont® ISCEON® MO79 proporciona una mejora en la capacidad de enfriamiento y eficiencia energética sobre el R-22 en muchos sistemas, especialmente en condiciones a baja temperatura. Este también proporciona una capacidad de enfriamiento y eficiencia energética comparables al R-404A. El desempeño real depende de las condiciones de operación y de diseño del sistema. El refrigerante DuPont® ISCEON® MO79 opera a una temperatura de descarga significativamente menor en relación al R-22.

El refrigerante DuPont® ISCEON® MO79 es compatible con los lubricantes nuevos y tradicionales, aceites minerales, alquilbencenos y poliolesteres; en la mayoría de los casos no es necesario el cambio de tipo de lubricante durante el reacondicionamiento. El retorno de aceite es determinado por las condiciones de operación y de diseño, en algunos equipos con configuraciones de tubería muy complejas, será necesaria la adición de un POE. En algunas aplicaciones se requerirán pequeñas modificaciones (por ejemplo, reemplazo de sellos), ajuste o cambio de dispositivos de expansión.

**El refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 y MO79 pueden recargarse durante el servicio sin remover la carga del refrigerante completamente.**

## Pasos sencillos del reacondicionamiento

Los siguientes pasos, se llevan a cabo para un reacondicionamiento básico de refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 y MO79.

Seleccione la lista de inspección del reacondicionamiento en el apéndice para el refrigerante que tú reemplaces.

1. Establecer la base de datos de comportamiento del refrigerante existente.
2. Remover todo el refrigerante del sistema y colocarlo dentro de un cilindro de recuperación. Pesar la cantidad removida.
3. Remplace el filtro/deshidratador.  
**Nota:** Algunos sistemas pueden requerir el ajuste o reemplazó de la válvula de expansión. La experiencia demuestra que la conversión de sistemas de refrigeración viejos a menudo requiere cambios en sellos para minimizar el riesgo de fugas.
4. Evacue el sistema y revise las fugas.
5. Cargue el refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 o MO79.
  - Remueva únicamente líquido del cilindro de carga
  - Refiérase a la **Tabla 5** para la cantidad de la carga típica.
6. Arranque el sistema y ajuste la TXV y/o carga del refrigerante para alcanzar un sobrecalentamiento óptimo.
7. Monitoree los niveles de aceite en el compresor. Adicione el aceite requerido para mantener los niveles adecuados.
8. Coloque etiquetas al sistema del refrigerante y el lubricante utilizados.

## Reacondicionado completo

### Información importante de seguridad.

Tal como los CFCs, y los HCFCs los refrigerantes DuPont® ISCEON® Serie 9 son seguros cuando se manejan adecuadamente. Sin embargo, cualquier refrigerante puede causar lesiones o incluso la muerte por un mal manejo. Revise los siguientes lineamientos antes de usar cualquier refrigerante.

- **No trabaje con altas concentraciones de vapor del refrigerante.** Siempre mantenga una ventilación adecuada en la zona de trabajo. No respire los vapores. No respire nieblas de lubricantes por fugas de sistemas. Ventile la zona después de cualquier fuga y antes de comenzar a reparar el equipo.
- **No use detectores de fugas manuales para revisar la calidad de aire respirable en lugares de trabajo cerrados.** Estos detectores no son diseñados para determinar si el aire es seguro para respirar. Use monitores de oxígeno para asegurar la cantidad de oxígeno disponible que no represente riesgo.
- **No use flamas o antorchas de haluros en búsqueda de fugas.** Flamas abiertas (por ejemplo antorchas de detección de haluros, o antorchas para soldar) pueden desprender grandes cantidades de compuestos ácidos en presencia de todos los refrigerantes, y estos compuestos pueden ser peligrosos. Las antorchas de haluro no son efectivas en la detección de fugas para refrigerantes HFC; Estas detectan la presencia de cloro, el cual no está presente en el refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 y MO79, por lo tanto estos detectores no identificarán a estos refrigerantes. Use un detector de fugas electrónico diseñado para encontrar el refrigerante que está utilizando.

Si usted detecta un cambio visible en el tamaño o color de la flama cuando este usando un soplete de soldar para reparar un equipo, **detenga su trabajo inmediatamente y salga del área.** Ventile la zona de trabajo y detenga cualquier fuga de refrigerante antes de terminar su trabajo. Los efectos de estas flamas pueden ser un indicio de una concentración muy elevada de refrigerante y continuar su trabajo sin ventilación adecuada puede resultar en lesiones graves.

**Nota:** Cualquier refrigerante puede ser peligroso si se usa inapropiadamente. Los peligros incluyen el líquido o vapor bajo presión, y la congelación por el escape de líquido.

La sobreexposición a elevadas concentraciones de vapor refrigerante puede causar asfixia y paro cardíaco. Lea toda la información de seguridad antes de manejar cualquier refrigerante.

Para información más detallada de las propiedades, uso, almacenamiento y manejo de refrigerantes DuPont® ISCEON®, vea el boletín técnico de DuPont® K-10927 u otra literatura específica de estos productos. Refiérase a la hoja de datos de seguridad de materiales adecuada (MSDS) para tener mayor información sobre cada refrigerante. El boletín de seguridad DuPont® AS-1 también proporciona información para el manejo seguro de refrigerantes.

### Inflamabilidad

Los refrigerantes DuPont® ISCEON® MO59 y MO79 no son inflamables en el aire bajo condiciones normales. Sin embargo las mezclas de esos productos con altas concentraciones de aire u oxígeno a presión y/o temperatura elevada pueden llegar a ser combustibles en presencia de una fuente de ignición. **Estos productos no pueden ser mezclados con aire para revisar fugas.**

### Información de lubricantes y filtros desecantes.

#### Lubricantes.

La selección del lubricante se basa en muchos factores, incluyendo el tipo de compresor, la compatibilidad de materiales y la solubilidad del lubricante/refrigerante (el cual puede afectar el retorno del aceite al compresor). Los refrigerantes DuPont® ISCEON® MO59 y MO79 son compatibles con lubricantes nuevos y tradicionales, por esta razón, **en la mayoría de las situaciones de reacondicionamiento no se requiere el cambio del tipo de aceite.**

La experiencia de campo ha demostrado que el refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 y MO79 trabajarán adecuadamente con el aceite mineral existente en la mayoría de los sistemas. En sistemas donde el retorno de aceite es un problema potencial como evaporadores inundados o en sistemas donde la línea de succión actúa como acumulador o un receptor a baja presión, se requerirá reemplazar todo, o parte (aproximadamente 25%) de la carga de aceite del compresor por un poliolester recomendado y aprobado por el OEM.

#### Filtro deshidratador.

Cambie el filtro deshidratador durante el reacondicionamiento, esta es una práctica rutinaria al dar mantenimiento al sistema. Se tienen dos tipos de filtros deshidratadores comúnmente utilizados, de base sólida y

relleno suelto. Reemplace el deshidratador con el mismo tipo que tenía en uso el sistema. Etiquete el deshidratador mostrando cuales refrigerantes pueden ser usados con ese desecante. Seleccione un desecante específico para trabajar con refrigerantes HFC. (Muchos desecantes que se venden hoy son universales, ellos trabajarán con la mayoría de refrigerantes fluorocarbonados). Revise con su distribuidor de DuPont® cual deshidratador es el más adecuado para su sistema.

### Información general de reacondicionamiento. Modificaciones al sistema.

La composición de los refrigerantes DuPont® ISCEON® Serie 9 han sido seleccionados para proporcionar un comportamiento comparable a aquellos refrigerantes que están reemplazando en términos de capacidad y eficiencia energética. Como resultado, las modificaciones a un sistema son mínimas al realizar el reacondicionamiento. Los refrigerantes DuPont® ISCEON® Serie 9 discutidos en este boletín son muy cercanos a un azeotropo, por lo tanto la composición de los vapores en el cilindro refrigerante son diferentes a la composición del líquido. Por esta razón los refrigerantes DuPont® ISCEON® Serie 9 deben ser transferidos desde el contenedor en fase líquida durante la carga del sistema (o cuando se transfiera de un contenedor a otro).

En general los refrigerantes DuPont® ISCEON® MO59 y MO79 no son recomendados para ser usados en sistemas de compresores centrífugos o para chillers con evaporadores inundados o recipientes de baja presión.

El reacondicionamiento de sistemas de R-22, R-502 o mezclas que contienen HCFC con refrigerantes alternativos que no dañan el ozono tales como el R-404A, R-407C, R-507, etc. requerirán múltiples cambios de aceite y posiblemente modificaciones más extensas al equipo existente. Para algunos sistemas, el costo de conversión puede ser muy grande. Los refrigerantes DuPont® ISCEON® MO59 y MO79 proporciona al contratista y al dueño del equipo una solución de costo efectivo para realizar el reacondicionamiento del sistema ya existente.

**Nota:** Los refrigerantes DuPont® ISCEON® MO59 y MO79 no deben ser mezclados con otros refrigerantes o aditivos que no han sido claramente especificados por DuPont® o el fabricante del equipo. Mezclar estos refrigerantes con CFC o HCFC, o mezclar dos refrigerantes

alternativos diferentes, puede tener un efecto adverso en el comportamiento del sistema. El recargar un sistema con carga parcial de CFC's o HCFC's con cualquier refrigerante Suva® o DuPont® ISCEON® Serie 9 queda estrictamente prohibido.

### Sobrecalentamiento del sistema.

El comportamiento de un sistema deseado después de un reacondicionamiento con refrigerantes DuPont® ISCEON® MO59 y MO79 requiere el ajuste correcto del sobrecalentamiento del sistema. Esto se discute a detalle en el procedimiento de reacondicionado que se muestra más adelante.

### Administración del aceite del sistema.

En muchas situaciones, los sistemas reacondicionados con refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 y MO79 han sido operados rutinariamente usando el aceite mineral o alquilbenceno que usaban originalmente con el refrigerante CFC o HCFC. Con sistemas complejos, en un pequeño número de casos, el aceite puede no retornar adecuadamente al compresor (o rack de compresores).

**Es importante que el nivel del aceite del compresor (o el manejo del aceite del sistema en el caso de racks de compresores) sea monitoreado durante la operación inicial con el refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 y MO79.** Si el nivel de aceite cae por debajo del mínimo permitido, llénese de aceite al mínimo nivel con el tipo de aceite ya existente. No llene al máximo ya que el nivel puede incrementar nuevamente. Es posible que el nivel de aceite caiga continuamente, o sufra grandes oscilaciones durante un ciclo de operación, la adición de un lubricante POE ha probado la efectividad en restaurar la cantidad en el retorno de aceite.

Los lubricantes POE pueden ser progresivamente adicionados al sistema. Una adición inicial del 10% (del total de la carga de aceite) se puede realizar. Esta puede ser seguida por un incremento del 5% hasta que retorne el nivel de aceite normal.

Es importante asegurarse que cuando adicione aceite POE al sistema, el nivel de aceite (inmediatamente después de la adición) se mantenga por debajo del punto medio del nivel de aceite del sistema (por ejemplo a la mitad de la mirilla de vidrio).

También es importante llevar un control de cuanto aceite se ha adicionado para evitar un sobrellenado.

### Información de recuperación de refrigerante.

La mayoría de equipos de recuperación o reciclado usados para el R-22, R-502 o mezclas que contienen HCFC pueden ser usados para los refrigerantes DuPont® ISCEON® MO59 y MO79. Use procedimientos normales para evitar la contaminación cruzada cuando alterne refrigerantes. La mayoría de maquinas de reciclado y recuperación pueden usar el mismo aceite del compresor que fue usado para el refrigerante CFC o HCFC. Sin embargo, algunas modificaciones pueden ser necesarias, tales como un tipo diferente de desecante o un indicador diferente de humedad. Consulte al fabricante de equipo para tener recomendaciones más específicas.

### Comportamiento esperado después de un reacondicionado.

Las **Tablas 1 a 6** muestran las variaciones en el comportamiento de sistemas a los cuales se les ha realizado un reacondicionado y son lineamientos generales para el comportamiento del sistema. Estos valores se basan en experiencia de campo, pruebas calorimétricas y datos de propiedades termodinámicas; asumiendo una eficiencia idéntica en el compresor. El comportamiento real variara dependiendo del diseño del sistema y las condiciones de operación.

La capacidad de enfriamiento y eficiencia energética dependen completamente del diseño del sistema, las condiciones de operación y las condiciones normales del equipo. El refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 proporciona la capacidad de enfriamiento requerida en la mayoría de los casos, sin embargo algunos sistemas pueden experimentar una reducción en su capacidad. El refrigerante DuPont® ISCEON® MO79 proporciona un incremento en la capacidad de enfriamiento sobre el R-22 en muchos sistemas, especialmente a bajas temperaturas en el evaporador. Ambos refrigerantes, DuPont® ISCEON® MO59 y MO79 operarán a temperaturas de descarga del compresor significativamente menores con respecto al R-22.

**Tabla 1**  
**Refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 vs R-22**  
**Temperatura de descarga: °F (°C)**

	<b>A 40°F (4°C)</b> <b>Temp. del evaporador</b>	<b>A 0°F (-18°C)</b> <b>Temp. del evaporador</b>
R-22	204 (96)	275 (135)
ISCEON® MO59	161 (72)	219 (104)
Temp de condensación	=110°F (43°C)	

Se asume un enfriamiento auxiliar para limitar la temperatura de descarga del compresor.

**Tabla 2**  
**Refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 vs R-22**  
**Presión de descarga: psia (bar)**

R-22	257 (1.8)
ISCEON® MO59	236 (1.6)
Temp de condensación	=110°F (43°C)
Temp de evaporación	=40°F (4°C)

**Tabla 3**  
**Refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 vs R-22**  
**Capacidad de Enfriamiento**

ISCEON® MO59	**5-20% menor
--------------	---------------

\*\*La experiencia indica que muchos sistemas típicos aire-aire tienen de 10-15% mayor capacidad de la requerida.

**Tabla 4**  
**Refrigerante DuPont® ISCEON® MO79 vs R-22 y R-502;**  
**Temperatura de descarga: °F (°C)**

	<b>A 40°F (4°C)</b> <b>Temp. del evaporador</b>	<b>A 0°F (-18°C)</b> <b>Temp. del evaporador</b>	<b>A -20°F (-29°C)</b> <b>Temp. del evaporador</b>
R-22	204 (96)	275 (135)	275 (135)
R-502	169 (76)	233 (112)	270 (132)
DuPont® ISCEON® MO79	156 (69)	208 (98)	238 (114)
Temp de condensación	=110°F (43°C)		

Se asume un enfriamiento auxiliar para limitar la temperatura de descarga del compresor.

**Tabla 5**  
**DuPont® ISCEON® MO79 vs R-22 y R-502;**  
**Presión de descarga: psia (bar)**

R-22	257 (1.8)
R-502	280(1.9)
ISCEON® MO79	308 (2.1)
Temp de condensación	=110°F (43°C)
Temp de evaporación	=40°F (4°C)

**Tabla 6**  
**DuPont® ISCEON® MO79 y R-502 vs R-22**  
**Capacidad de enfriamiento**

	<b>A 40°F (4°C)</b> <b>Temp. del evaporador</b>	<b>A 0°F (-18°C)</b> <b>Temp. del evaporador</b>	<b>A -20°F (-29°C)</b> <b>Temp. del evaporador</b>
R-502	0-5% menor	5-10% mayor	10-15% mayor
ISCEON® MO79	0-5% menor	5-10% mayor	10-15% mayor

**Reacondicionamiento de sistemas de R-22 de Aire Acondicionado y Refrigeración de Temperatura Media a refrigerante DuPont® ISCEON® MO59; y sistemas de refrigeración de temperatura media y baja que contienen R-22, R-502 o mezclas que contienen HCFC a refrigerante DuPont® ISCEON® MO79.**

**(Refiérase a la base de datos del reacondicionamiento en la parte final de este boletín)**

- 1. Establecer la base de datos del comportamiento con el refrigerante actual.** Recabe los datos del comportamiento del sistema con el refrigerante anterior. Revise la carga del refrigerante actual y las condiciones de operación. La base de datos del sistema (temperatura de evaporador, condensador, succión del compresor y descarga, subenfriamiento y sobrecalentamiento, etc.) a condiciones normales de operación serán útiles cuando se realice la optimización de la operación del sistema con el refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 o MO79. La hoja de datos del sistema deberá ser incluida en la parte final de este documento como un reporte de datos del reacondicionamiento.

**2. Remueva el refrigerante del sistema en un cilindro de recuperación.** La carga existente deberá ser removida del sistema y recolectada en un cilindro de recuperación usando un dispositivo de recuperación capaz de generar de 10-15 in de vacío de Hg (30-35 kPa). Si la cantidad de carga recomendada para el sistema no es conocida, pese la cantidad de refrigerante removido. La cantidad inicial de refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 o MO79 que será cargada en el sistema puede ser estimada a partir de esta cantidad (ver paso 5).

Asegúrese que ningún residuo de refrigerante quede disuelto en el aceite del compresor, este puede ser removido por la aplicación de vacío al sistema. Rompa el vacío con nitrógeno seco.

**3. Remplace el filtro/deshidratador.** Esta es una práctica rutinaria durante el mantenimiento del sistema. Los filtros deshidratadores actuales son compatibles con el refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 y MO79. Ver página 2 de este manual para información adicional sobre deshidratadores. Remplace los O-rings de mirillas de vidrio, etc. si es necesario. El reemplazo puede ser necesario en sistemas viejos.

**3A Cambie la válvula de expansión cuando se reacondicione de R-22 a refrigerante DuPont® ISCEON® MO79.** Cuando convierta de R-22 a refrigerante DuPont® ISCEON® MO79 es recomendable cambiar la válvula de expansión termostática a una adecuada para usarse con R-404A. No es necesario cambiar la válvula de expansión cuando se de el reacondicionamiento de R-502 o una mezcla que contenga HCFC de baja temperatura por ejemplo R-402A pero se requiere ajustar el sobrecalentamiento.

**4. Evacué el sistema y revise las fugas.** Use prácticas normales de servicio. Para remover aire u otro no condensable y cualquier residuo de humedad del sistema, evacue el sistema muy cercano a vacío (29.9 in Hg de vacío [500 micrones] o menos de 10 kPa), aislé la bomba de vacío del sistema y observe la lectura de vacío. Si el sistema no mantiene vacío este es un indicio de que puede tener una fuga. Presurice el sistema con nitrógeno teniendo cuidado de no exceder la presión máxima de diseño del sistema y revise fugas. **No use mezclas de aire y refrigerante bajo presión para revisar fugas; estas mezclas pueden ser combustibles.**

**5. Cargue con refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 o MO79. Remueva solo líquido del cilindro de carga.** La posición adecuada del cilindro para remover líquido se indica por flechas en el cilindro y la caja. Una vez que el líquido es removido del cilindro, el refrigerante puede ser cargado al sistema como líquido o vapor según se desee. Use los manómetros del manifold o una válvula de compuerta para esprear de líquido a vapor por si se requiere.

#### **Advertencia.**

**No cargue refrigerante líquido dentro del compresor. Esto puede causar daños serios e irreversibles.**

En general, el sistema de refrigeración requiere menos cantidad de refrigerante DuPont® ISCEON® Serie 9 que el refrigerante CFC o HCFC original, aunque algunos pueden requerir un poco más. La carga óptima puede variar dependiendo del diseño del sistema y las condiciones de operación. Ver la **Tabla 7** para determinar la cantidad de carga recomendada.

**Nota:** Estos valores son aplicables tomando en cuenta que no hay cambios de componentes mecánicos en el sistema. (lo cual puede afectar significativamente la capacidad volumétrica interna del sistema) que se realice durante el reacondicionado.

**6. Arranque el sistema y ajuste la carga.** Encienda el sistema y deje estabilizar las condiciones. Si el sistema esta por debajo de la carga (se indicara por el nivel del sobrecalentamiento a la salida del evaporador, o por la cantidad de subenfriamiento a la salida del condensador) adicione más refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 o MO79 en pequeñas cantidades (continúe transfiriendo líquido del cilindro de carga) hasta que las condiciones del sistema alcancen el nivel deseado. Ver la tabla presión-temperatura de este boletín y compare la presión y temperatura para calcular el sobrecalentamiento o subenfriamiento del refrigerante que este usando. Las mirillas de vidrio en las líneas de líquido pueden ser usadas en muchos casos como una guía al cargar el sistema, pero la carga correcta del sistema deberá ser determinada por la medición de las condiciones de operación del mismo (presiones de succión y descarga, temperatura en la línea de succión, amperaje del motor del compresor, sobrecalentamiento, etc.). **El cargar hasta que la mirilla de vidrio este “clara (libre de burbujas)” puede dar como resultado una sobrecarga de refrigerante.** Lea “Como determinar la presión de succión, sobrecalentamiento y subenfriamiento”.

Asegurese de que el sobrecalentamiento en la succión del compresor sea el adecuado, esto será algo muy importante en la confiabilidad de la operación del sistema con refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 o MO79. La experiencia ha mostrado que el sobrecalentamiento (a la entrada del compresor) para el refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 y MO79 deberá ser el mismo que en el refrigerante reemplazado.

**7. Monitoree los niveles de aceite.** *Durante la operación inicial del sistema es muy importante que monitoree el nivel de aceite en el compresor (o el manejo del aceite en el compresor del sistema) para verificar que el aceite este retornando al compresor (o racks de compresores) de forma adecuada.*

- Si el nivel de aceite cae por debajo del mínimo permitido, recargue al mínimo nivel con el tipo de aceite existente. No llene al nivel máximo ya que este puede incrementar nuevamente.

- El retorno de aceite podrá ser errático como una evidencia de grandes oscilaciones en el nivel de aceite durante el ciclo del sistema de refrigeración, se recomienda que parte del aceite se remueva del sistema y sea reemplazado con aceite POE. El Reemplazo de hasta 25% de aceite con POE ayudara a mantener el retorno del aceite. La cantidad exacta de aceite ha ser cambiada dependerá del diseño del sistema (temperatura de evaporación, geometría física, etc.).

- El lubricante POE deberá ser progresivamente adicionado al sistema. Una adición inicial del 10% (de la carga de aceite total) deberá realizarse. Esta puede seguir por un incremento del 5% hasta que el nivel de aceite regrese a su normalidad.

- Es importante asegurarse que cuando se adiciona aceite POE al sistema, el nivel de aceite (inmediatamente después de la adición) se mantenga por debajo del punto medio de su nivel (por ejemplo la mirilla de vidrio).

8. Etiquete el sistema de forma clara y permanente mostrando el refrigerante y aceite presente.

## Carta presión/temperatura

### ¿Cómo leer las tablas presión/temperatura?

Las siguientes páginas contienen las cartas presión/temperatura para los refrigerantes que se discuten en este boletín.

Se muestran tres temperaturas para una presión dada:

- Temperatura de líquido saturado (Punto de burbuja)- En el condensador esta es la temperatura a la cual la última gota de vapor se ha condensado. Por debajo de esta temperatura, el refrigerante es un líquido subenfriado. Esta temperatura también deberá ser usada cuando se determine el valor presión/temperatura del producto en un cilindro refrigerante.
- Temperatura de vapor saturado (Punto de rocío)- En el evaporador esta es la temperatura a la cual la última gota de líquido ha ebullido. Arriba de esta temperatura, el refrigerante será un vapor sobrecalentado.
- Temperatura promedio del serpentín - El comportamiento del evaporador o condensador operara a esta temperatura constante. Este es un promedio de las temperaturas del punto de burbuja y de rocío determinadas ya sea por la presión de succión o del condensador. Use esta temperatura promedio para

comparar la temperatura del serpentín con el refrigerante que este reemplazando. **Nota:** Esta es una aproximación de la temperatura promedio para los refrigerantes con poco deslizamiento.

## ¿Cómo determinar la presión de succión, sobrecalentamiento y subenfriamiento?

### Presión de succión

Determine la temperatura esperada en el evaporador usando la columna del R-22, R-502, o mezclas HCFC (los datos de la línea base serán almacenados antes del reacondicionamiento). Encuentre la misma temperatura del evaporador en la columna de la temperatura promedio del serpentín para el refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 o MO79. Revisar la presión correspondiente para esta temperatura. Esta es la presión de succión a la cual el sistema deberá operar.

### Sobrecalentamiento

Usando la tabla de presión de vapor saturado para el refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 o MO79, determine la temperatura del vapor saturado (punto de rocío) para la presión de medida. Mida la temperatura de succión y reste la temperatura del punto de rocío previamente determinada para el refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 o MO79 para obtener la cantidad de sobrecalentamiento del vapor.

### Subenfriamiento

Usando la tabla de presión de líquido saturado para el refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 o MO79, determine la temperatura del líquido saturado (punto de burbuja) para la presión medida. Mida la temperatura de la línea de líquido refrigerante y reste esta de la temperatura del punto de burbuja previamente determinada para el refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 o MO79 para obtener la cantidad de subenfriamiento de líquido.

## **Pasos de Inspección para Convertir los sistemas de CFC o HCFC a refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 o MO79**

---

### **1. Establezca la base de datos para el comportamiento con el refrigerante existente.**

- Utilice la hoja de datos del sistema que se muestra más adelante.
- Identifique el tipo de aceite en uso y los datos de operación del sistema (si el sistema está operando adecuadamente).
- Revise fugas existentes y repárelas.

---

### **2. Remueva la carga de refrigerante existente del sistema. (Necesita de 10-15 in de Hg [50-67 kPa] de vacío al remover la carga).**

- Utilice un cilindro de recuperación (no ventee a la atmósfera).
- Pese la cantidad removida (si es posible): \_\_\_\_\_
- Rompa el vacío con nitrógeno seco.

---

### **3. Reemplace el filtro deshidratador**

- Revise los sellos de elastómero (o-rings, mirilla de vidrio, etc.)
- Evalúe si es necesario cambiar la válvula de expansión.
- Revise que el aceite está en buenas condiciones, reemplácelo si es necesario

---

### **4. Evacúe el sistema y revise fugas.**

- ¿El sistema mantiene vacío?
- Rompa el vacío con nitrógeno seco, presurice por debajo de la presión de diseño del sistema.
- ¿El sistema mantiene presión?
- Revise cualquier fuga.

---

### **5. Cargue el sistema con refrigerante DuPont® ISCEON® Serie 9.**

- Remueva solo líquido del cilindro.
- Carga inicial:
  - Refrigerante DuPont® ISCEON® MO59- Ver **Tabla 5**
  - Refrigerante DuPont® ISCEON® MO79- Ver **Tabla 5**
- Anotar la cantidad de la carga del refrigerante \_\_\_\_\_

---

### **6. Ajuste la carga del refrigerante y/o la válvula de expansión para alcanzar el mismo sobrecalentamiento que el sistema original.**

---

### **7. Monitoree el nivel de aceite en el compresor. Si es necesario adicione aceite original para lograr un nivel de operación normal (mitad de la mirilla de vidrio).**

- Si un flujo repentino en el nivel de aceite ocurre (durante o justo después del defroster) remueva una pequeña cantidad del aceite mineral (aproximadamente 10%) y reemplace con aceite POE. Repita si es necesario. Si el nivel de aceite cae por debajo del mínimo, recargue al nivel mínimo con el tipo de aceite existente.
- Si el nivel de aceite continuamente cae u ocurren grandes oscilaciones durante la operación, adicione una cantidad suficiente de un POE equivalente hasta que retorne el aceite llegando a la normalidad

---

### **8. Etiquete claramente el sistema. Asegúrese de que la hoja de datos del sistema está completa y archivada de forma segura.**

*¡El reacondicionado está completo!*

### Hoja de datos del sistema

Tipo de sistema/localización: _____ Fabricante de equipo: _____ Número de Modelo: _____ Número de Serie: _____ Tamaño de carga original: _____ Fabricante de deshidratador: _____ Número de modelo: _____ Medio de enfriamiento del condensador (aire/agua): _____ Dispositivo de expansión: _____ Si tiene válvula de expansión: Fabricante: _____ Número de modelo: _____ Ajuste de control: _____ Localización del Sensor: _____ Otro sistema de control (por ejemplo: control principal de presión), Describa: _____	Fabricante de compresor: _____ Número de Modelo: _____ Número de Serie: _____ Tipo de lubricante: _____ Volumen de carga de lubricante: _____ Tipo de deshidratador: _____ Relleno suelto: _____ Centro sólido: _____ Tubo capilar: _____ Válvula de expansión: _____
--	--

(Encierre las unidades adecuadas cuando se requiera)

Fecha/hora				
Refrigerante				
Volumen de carga (lb, oz/g)				
Temperatura Ambiente (°F/°C)				
Humedad relativa				
Compresor:				
T de Succión (°F/°C)				
P de Succión (psi/kPa/bar)				
T de Descarga (°F/°C)				
P de Descarga (psi/kPa/bar)				
T Caja/accesorios (°F/°C)				
Evaporador:				
T entrada del refrigerante (°F/°C)				
T salida del refrigerante (°F/°C)				
T entrada de aire del serpentín/Agua (°F/°C)				
T salida de aire del serpentín/Agua (°F/°C)				
T de Refrigerante al Pto. De Control de sobrecalentamiento (°F/°C)				
Condensador:				
T entrada del refrigerante (°F/°C)				
T salida del refrigerante (°F/°C)				
T entrada de aire del serpentín/Agua (°F/°C)				
T salida de aire del serpentín/Agua (°F/°C)				
T a la entrada del dispositivo de expansión (°F/°C)				
Amperaje del motor				
Tiempo Corrida/ciclo				
Comentarios: _____				
_____				

**Tabla 7**  
**Cantidad de Carga refrigerante recomendada para un reacondicionamiento**

Refrigerante Actual	Refrigerante reacondicionado	Carga inicial aproximada (% en peso de la carga normal del refrigerante actual)	Carga final aproximada (% en peso de la carga normal del refrigerante actual)
R-22	ISCEON® MO59	85	95
R-22	ISCEON® MO79	85	95
R-502	ISCEON® MO79	85	95
R-402A (HP80)	ISCEON® MO79	90	100
R-408A	ISCEON® MO79	90	100

Nota: Para los valores que se proporcionaron no se requirió cambio a los componentes mecánicos del sistema (lo cual podría afectar significativamente la capacidad volumétrica interna del sistema) que se realizó durante el reacondicionamiento.

**Tabla 8**  
**Propiedades físicas del refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 y MO79**

Propiedad física	Unidad	ISCEON® MO59	ISCEON® MO79	R-22	R-502
Punto de ebullición (1 atm)	°C	-39	-47	-41	-45
	°F	-39	-52	-41	-50
Presión de vapor a 25°C (77°F)	kPa abs	985	1274	1041	1162
	psia	143	185	151	168
Densidad del líquido a 25°C (77°F)	Kg/m <sup>3</sup>	1149	1136	1193	1217
	lb/ft <sup>3</sup>	71.7	70.9	74.5	75.9
Densidad de vapor saturado a 25°C (77°F)	Kg/m <sup>3</sup>	47.7	74.3	44.9	67.3
	lb/ft <sup>3</sup>	2.98	4.64	2.8	4.2
Potencial de agotamiento de ozono	CFC-11=1.0	0	0	0.05	0.23
Potencial de Calentamiento Global	CO <sub>2</sub> =1	1950	2530	1700	5494

**Tabla 9**  
**Composición del refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 y ISCEON® MO79 (% en peso)**

	HFC-125	HFC-134a	Butano	Isobutano
ISCEON® MO59	46.6	50	3.4	
ISCEON® MO79	85.1	11.5		3.4

Apéndice

Tabla 10

Tabla Presión-Temperatura (Unidades ING): R-22 y refrigerante DuPont® ISCEON® MO59

Pres. psig	R-22 Temp. Sat. °F	ISCEON® MO59 Temp. Líq. Sat. °F	ISCEON® MO59 Temp. Vapor Sat. °F	ISCEON® MO59 Temp. Prom. Del Serp. °F	Pres. psig	R-22 Temp. Sat. °F	ISCEON® MO59 Temp. Líq. Sat. °F	ISCEON® MO59 Temp. Vapor Sat. °F	ISCEON® MO59 Temp. Prom. Del Serp. °F
20*	-79	-76	-66	-71	150	83	87	92	89
15*	-66	-63	-54	-58	155	85	89	94	91
10*	-56	-53	-44	-49	160	87	91	96	93
5*	-48	-45	-36	-41	165	89	93	98	95
					170	91	95	100	97
0	-41	-38	-29	-33	175	93	97	102	99
2	-36	-33	-24	-28	180	94	98	104	101
4	-31	-28	-19	-24	185	96	100	105	103
6	-27	-24	-15	-20	190	98	102	107	105
8	-23	-20	-12	-16	195	100	104	109	106
					200	102	105	110	108
10	-20	-17	-8	-12	205	103	107	112	110
12	-16	-13	-5	-9	210	105	109	114	111
14	-13	-10	-2	-6	215	106	110	115	113
16	-10	-7	1	-3	220	108	112	117	114
18	-7	-4	4	0	225	110	114	118	116
					230	111	115	120	118
20	-5	-1	7	3	235	113	117	121	119
22	-2	1	9	5	240	114	118	123	120
24	0	4	12	8	245	116	120	124	122
26	3	6	14	10	250	117	121	126	123
28	5	8	16	12	255	119	123	127	125
					260	120	124	128	126
30	7	11	18	15	265	122	125	130	128
32	9	13	20	17	270	123	127	131	129
34	12	15	23	19	275	124	128	132	130
36	14	17	24	21	280	126	130	134	132
38	16	19	26	23	285	127	131	135	133
					290	128	132	136	134
40	17	21	28	25	295	130	134	138	136
42	19	23	30	26	300	131	135	139	137
44	21	25	32	28	310	133	137	141	139
46	23	26	34	30	320	136	140	144	142
48	25	28	35	32	330	138	142	146	144
					340	141	145	148	146
50	26	30	37	33	350	143	147	150	149
55	30	34	41	37	360	145	149	153	151
60	34	38	45	41	370	148	151	155	153
65	38	41	48	45	380	150	154	157	155
70	41	45	52	48	390	152	156	159	157
					400	154	158	161	159
75	45	48	55	51					
80	48	51	58	55					
85	51	54	61	58					
90	54	57	64	61					
95	57	60	67	63					
100	59	63	69	66					
105	62	66	72	69					
110	65	68	74	71					
115	67	71	77	74					
120	69	73	79	76					
125	72	76	82	79					
130	74	78	84	81					
135	76	80	86	83					
140	79	82	88	85					
145	81	85	90	87					

Nota: Temp. Líquid. Sat. = Punto de Burbuja  
 Temp. Vapor Sat. = Punto de Rocío  
 \* Vacío en pulg. de Hg

**Tabla 11**  
**Tabla Presión-Temperatura (Unid. ING): R-22, R-502 y refrigerante DuPont® ISCEON® MO79**

Pres. psig	R-22 Temp. Sat. °F	ISCEON® MO79 Temp. Líq. Sat. °F	ISCEON® MO79 Temp. Vapor Sat. °F	ISCEON® MO79 Temp. Prom. Del Serp. °F	R-502 Temp. Sat. °F
20*	-79	-88	-83	-86	-88
15*	-66	-76	-71	-73	-75
10*	-56	-66	-61	-64	-65
5*	-48	-58	-54	-56	-56
0	-41	-51	-47	-49	-49
2	-36	-46	-42	-44	-44
4	-31	-42	-38	-40	-39
6	-27	-38	-34	-36	-35
8	-23	-34	-30	-32	-31
10	-20	-31	-27	-29	-27
12	-16	-27	-23	-25	-24
14	-13	-24	-20	-22	-21
16	-10	-21	-18	-19	-18
18	-7	-19	-15	-17	-15
20	-5	-16	-12	-14	-12
22	-2	-13	-10	-12	-10
24	0	-11	-7	-9	-7
26	3	-9	-5	-7	-5
28	5	-6	-3	-5	-2
30	7	-4	-1	-2	0
32	9	-2	1	0	2
34	12	0	3	2	4
36	14	2	5	4	6
38	16	4	7	5	8
40	17	6	9	7	10
42	19	7	11	9	12
44	21	9	13	11	14
46	23	11	14	13	16
48	25	13	16	14	17
50	26	14	18	16	19
55	30	18	21	20	23
60	34	22	25	23	27
65	38	25	29	27	31
70	41	29	32	30	34
75	45	32	35	34	38
80	48	35	38	37	41
85	51	38	41	40	44
90	54	41	44	42	47
95	57	44	47	45	50
100	59	46	49	48	53
105	62	49	52	50	55
110	65	51	54	53	58
115	67	54	57	55	60
120	69	56	59	58	63
125	72	59	61	60	65
130	74	61	63	62	68
135	76	63	66	64	70
140	79	65	68	66	72
145	81	67	70	69	74

Pres. psig	R-22 Temp. Sat. °F	ISCEON® MO79 Temp. Líq. Sat. °F	ISCEON® MO79 Temp. Vapor Sat. °F	ISCEON® MO79 Temp. Prom. Del Serp. °F	R-502 Temp. Sat. °F
150	83	69	72	71	76
155	85	71	74	73	78
160	87	73	76	74	80
165	89	75	78	76	82
170	91	77	79	78	84
175	93	79	81	80	86
180	94	81	83	82	88
185	96	82	85	84	90
190	98	84	86	85	92
195	100	86	88	87	94
200	102	87	90	89	95
205	103	89	91	90	97
210	105	91	93	92	99
215	106	92	94	93	100
220	108	94	96	95	102
225	110	95	97	96	104
230	111	97	99	98	105
235	113	98	100	99	107
240	114	100	102	101	108
245	116	101	103	102	110
250	117	103	105	104	111
255	119	104	106	105	113
260	120	105	107	106	114
265	122	107	109	108	116
270	123	108	110	109	117
275	124	110	111	110	118
280	126	111	113	112	120
285	127	112	114	113	121
290	128	113	115	114	122
295	130	115	116	116	124
300	131	116	118	117	125
310	133	118	120	119	128
320	136	121	122	122	130
330	138	123	125	124	132
340	141	125	127	126	135
350	143	128	129	128	137
360	145	130	131	131	139
370	148	132	133	133	142
380	150	134	135	135	144
390	152	136	137	137	146
400	154	138	139	139	148

**Nota:** Temp. Líquid. Sat. = Punto de Burbuja  
 Temp. Vapor Sat. = Punto de Rocío  
 \* Vacío en pulg. de Hg

**Tabla 12**  
**Tabla Presión-Temperatura (SI Unidades): R-22 y refrigerante DuPont® ISCEON® MO59**

Pres. Bar	R-22 Temp. Sat. °C	ISCEON® MO59 Temp. Líq. Sat. °C	ISCEON® MO59 Temp. Vapor Sat. °C	ISCEON® MO59 Temp. Prom. Del Serp. °C	Pres. Bar	R-22 Temp. Sat. °C	ISCEON® MO59 Temp. Líq. Sat. °C	ISCEON® MO59 Temp. Vapor Sat. °C	ISCEON® MO59 Temp. Prom. Del Serp. °C
-0.7	-64	-62	-57	-59	6.2	12	14	17	16
-0.6	-59	-57	-52	-55	6.4	13	15	18	17
-0.5	-55	-53	-48	-51	6.6	14	16	19	18
-0.4	-51	-50	-45	-47	6.8	15	17	20	18
-0.3	-48	-47	-42	-44	7	15	18	21	19
-0.2	-46	-44	-39	-42	7.2	16	18	22	20
-0.1	-43	-42	-37	-39	7.4	17	19	23	21
0	-41	-39	-34	-37	7.6	18	20	23	22
0.1	-39	-37	-32	-35	7.8	19	21	24	23
0.2	-37	-35	-31	-33	8	20	22	25	23
0.3	-35	-34	-29	-31	8.2	20	23	26	24
0.4	-34	-32	-27	-30	8.4	21	23	27	25
0.5	-32	-30	-26	-28	8.6	22	24	27	26
0.6	-31	-29	-24	-26	8.8	23	25	28	26
0.7	-29	-27	-23	-25	9	23	26	29	27
0.8	-28	-26	-21	-24	9.5	25	27	31	29
0.9	-26	-25	-20	-22	10	27	29	32	31
1	-25	-23	-19	-21	10.5	29	31	34	32
1.1	-24	-22	-18	-20	11	30	32	35	34
1.2	-23	-21	-16	-19	11.5	32	34	37	35
1.3	-22	-20	-15	-18	12	33	36	38	37
1.4	-21	-19	-14	-17	12.5	35	37	40	38
1.5	-20	-18	-13	-15	13	36	38	41	40
1.6	-18	-17	-12	-14	13.5	38	40	43	41
1.7	-17	-16	-11	-13	14	39	41	44	43
1.8	-17	-15	-10	-12	14.5	40	43	45	44
1.9	-16	-14	-9	-12	15	42	44	47	45
2	-15	-13	-8	-11	15.5	43	45	48	47
2.1	-14	-12	-8	-10	16	44	46	49	48
2.2	-13	-11	-7	-9	16.5	46	48	50	49
2.3	-12	-10	-6	-8	17	47	49	51	50
2.4	-11	-9	-5	-7	17.5	48	50	53	51
2.5	-10	-8	-4	-6	18	49	51	54	52
2.6	-10	-8	-4	-6	18.5	50	52	55	54
2.7	-9	-7	-3	-5	19	51	53	56	55
2.8	-8	-6	-2	-4	19.5	52	55	57	56
2.9	-7	-5	-1	-3	20	53	56	58	57
3	-7	-5	-1	-3	20.5	54	57	59	58
3.1	-6	-4	0	-2	21	56	58	60	59
3.2	-5	-3	1	-1	21.5	57	59	61	60
3.3	-4	-2	2	0	22	58	60	62	61
3.4	-4	-2	2	0	22.5	59	61	63	62
3.5	-3	-1	3	1	23	59	62	64	63
3.6	-2	0	4	2	23.5	60	63	65	64
3.7	-2	0	4	2	24	61	64	65	65
3.8	-1	1	5	3	24.5	62	64	66	65
3.9	0	1	5	3	25	63	65	67	66
4	0	2	6	4	25.5	64	66	68	67
4.2	1	3	7	5	26	65	67	69	68
4.4	3	5	8	6	26.5	66	68	70	69
4.6	4	6	9	8	27	67	69	71	70
4.8	5	7	11	9	27.5	68	70	71	71
5	6	8	12	10	28	68	71	72	71
5.2	7	9	13	11	28.5	69	71	73	72
5.4	8	10	14	12	29	70	72	74	73
5.6	9	11	15	13	29.5	71	73	74	74
5.8	10	12	16	14	30	72	74	75	74
6	11	13	17	15	30.5	72	75	76	75
					31	73	75	77	76
					31.5	74	76	77	77
					32	75	77	78	77
					34	78	80	81	80
					34.5	78	80	81	81
					35	79	81	82	82

**Nota:** Temp. Líquid. Sat. = Punto de Burbuja

Temp. Vapor Sat = Punto de Rocío.

**Tabla 13**  
**Tabla Presión-Temperatura (SI Unidades): R-22, R-502 y refrigerante DuPont® ISCEON® MO79**

Pres. Bar	R-22 Temp. Sat. °C	ISCEON® MO79 Temp. Líq. Sat. °C	ISCEON® MO79 Temp. Vapor Sat. °C	ISCEON® MO79 Temp. Prom. Del Serp. °C	R-502 Temp. Sat. °C	Pres. Bar	R-22 Temp. Sat. °C	ISCEON® MO79 Temp. Líq. Sat. °C	ISCEON® MO79 Temp. Vapor Sat. °C	ISCEON® MO79 Temp. Prom. Del Serp. °C	R-502 Temp. Sat. °C
-0.7	-64	-69	-66	-67	-68	6.2	12	5	6	6	8
-0.6	-59	-64	-61	-63	-63	6.4	13	6	7	7	9
-0.5	-55	-60	-57	-59	-59	6.6	14	7	8	7	10
-0.4	-51	-57	-54	-55	-56	6.8	15	7	9	8	11
-0.3	-48	-54	-51	-53	-53	7	15	8	10	9	12
-0.2	-46	-51	-49	-50	-50	7.2	16	9	11	10	13
-0.1	-43	-49	-46	-48	-48	7.4	17	10	12	11	13
0	-41	-47	-44	-46	-45	7.6	18	11	12	12	14
0.1	-39	-45	-42	-44	-43	7.8	19	12	13	12	15
0.2	-37	-43	-41	-42	-41	8	20	12	14	13	16
0.3	-35	-41	-39	-40	-40	8.2	20	13	15	14	17
0.4	-34	-40	-37	-38	-38	8.4	21	14	15	15	18
0.5	-32	-38	-36	-37	-36	8.6	22	15	16	15	18
0.6	-31	-37	-34	-35	-35	8.8	23	15	17	16	19
0.7	-29	-35	-33	-34	-33	9	23	16	18	17	20
0.8	-28	-34	-32	-33	-32	9.5	25	18	19	19	22
0.9	-26	-33	-30	-31	-31	10	27	19	21	20	23
1	-25	-31	-29	-30	-29	10.5	29	21	23	22	25
1.1	-24	-30	-28	-29	-28	11	30	23	24	23	27
1.2	-23	-29	-27	-28	-27	11.5	32	24	26	25	28
1.3	-22	-28	-26	-27	-26	12	33	26	27	26	30
1.4	-21	-27	-25	-26	-25	12.5	35	27	28	28	31
1.5	-20	-26	-24	-25	-24	13	36	29	30	29	33
1.6	-18	-25	-23	-24	-23	13.5	38	30	31	31	34
1.7	-17	-24	-22	-23	-22	14	39	31	33	32	36
1.8	-17	-23	-21	-22	-21	14.5	40	33	34	33	37
1.9	-16	-22	-20	-21	-20	15	42	34	35	34	38
2	-15	-21	-19	-20	-19	15.5	43	35	36	36	40
2.1	-14	-20	-18	-19	-18	16	44	36	37	37	41
2.2	-13	-19	-17	-18	-17	16.5	46	37	39	38	42
2.3	-12	-18	-17	-18	-16	17	47	39	40	39	43
2.4	-11	-18	-16	-17	-15	17.5	48	40	41	40	45
2.5	-10	-17	-15	-16	-14	18	49	41	42	41	46
2.6	-10	-16	-14	-15	-14	18.5	50	42	43	43	47
2.7	-9	-15	-13	-14	-13	19	51	43	44	44	48
2.8	-8	-15	-13	-14	-12	19.5	52	44	45	45	49
2.9	-7	-14	-12	-13	-11	20	53	45	46	46	50
3	-7	-13	-11	-12	-11	20.5	54	46	47	47	51
3.1	-6	-12	-11	-12	-10	21	56	47	48	48	52
3.2	-5	-12	-10	-11	-9	21.5	57	48	49	49	53
3.3	-4	-11	-9	-10	-8	22	58	49	50	50	54
3.4	-4	-10	-9	-9	-8	22.5	59	50	51	51	55
3.5	-3	-10	-8	-9	-7	23	59	51	52	51	56
3.6	-2	-9	-7	-8	-6	23.5	60	52	53	52	57
3.7	-2	-8	-7	-8	-6	24	61	53	54	53	58
3.8	-1	-8	-6	-7	-5	24.5	62	54	55	54	59
3.9	0	-7	-5	-6	-4	25	63	55	55	55	60
4	0	-7	-5	-6	-4	25.5	64	55	56	56	61
4.2	1	-5	-4	-5	-3	26	65	56	57	57	62
4.4	3	-4	-3	-3	-1	26.5	66	57	58	58	63
4.6	4	-3	-1	-2	0	27	67	58	59	58	64
4.8	5	-2	0	-1	1	27.5	68	59	60	59	64
5	6	-1	1	0	2	28	68	60	60	60	65
5.2	7	0	2	1	3	28.5	69	60	61	61	66
5.4	8	1	3	2	4	29	70	61	62	61	67
5.6	9	2	4	3	5	29.5	71	62	63	62	68
5.8	10	3	5	4	6	30	72	63	63	63	68
6	11	4	6	5	7	30.5	72	63	64	64	69
						31	73	64	65	64	70
						31.5	74	65	65	65	71
						32	75	66	66	66	72
						32.5	75	67	67	67	72
						33	76				73
						33.5	77				74
						34	78				74
						34.5	78				75
						35	79				

**Nota:** Temp. Líquid. Sat. = Punto de Burbuja  
Temp. Vapor Sat. = Punto de Rocío

**Tabla 14**  
**Tabla Presión-Temperatura (Unid. ING): DuPont® ISCEON® MO79 y Suva® 408A (R-408A)**

Pres. psig	ISCEON® MO79 Temp. Líq. Sat. °F	ISCEON® MO79 Temp. Vapor Sat. °F	ISCEON® MO79 Temp. Prom. Del Serp. °F	Suva® 408A Temp. Líq. Sat. °F	Suva® 408A Temp. Vapor Sat. °F	Suva® 408A Temp. Prom. Del Serp. °F	Pres. psig	ISCEON® MO79 Temp. Líq. Sat. °F	ISCEON® MO79 Temp. Vapor Sat. °F	ISCEON® MO79 Temp. Prom. Del Serp. °F	Suva® 408A Temp. Líq. Sat. °F	Suva® 408A Temp. Vapor Sat. °F	Suva® 408A Temp. Prom. Del Serp. °F
20*	-88	-83	-86	-85	-84	-85	125	59	61	60	65	66	66
15*	-76	-71	-73	-72	-72	-72	130	61	63	62	67	68	68
10*	-66	-61	-64	-62	-62	-62	135	63	66	64	70	70	70
5*	-58	-54	-56	-54	-54	-54	140	65	68	66	72	72	72
							145	67	70	69	74	74	74
0	-51	-47	-49	-48	-47	-48							
2	-46	-42	-44	-43	-42	-43	150	69	72	71	76	76	76
4	-42	-38	-40	-38	-37	-38	155	71	74	73	78	79	79
6	-38	-34	-36	-34	-33	-34	160	73	76	74	80	81	81
8	-34	-30	-32	-30	-29	-30	165	75	78	76	82	82	82
							170	77	79	78	84	84	84
10	-31	-27	-29	-27	-26	-27							
12	-27	-23	-25	-23	-23	-23	175	79	81	80	86	86	86
14	-24	-20	-22	-20	-19	-20	180	81	83	82	88	88	88
16	-21	-18	-19	-17	-16	-17	185	82	85	84	89	90	90
18	-19	-15	-17	-14	-14	-14	190	84	86	85	91	92	92
							195	86	88	87	93	93	93
20	-16	-12	-14	-12	-11	-12							
22	-13	-10	-12	-9	-8	-9	200	87	90	89	95	95	95
24	-11	-7	-9	-6	-6	-6	205	89	91	90	96	97	97
26	-9	-5	-7	-4	-3	-4	210	91	93	92	98	98	98
28	-6	-3	-5	-2	-1	-2	215	92	94	93	100	100	100
							220	94	96	95	101	102	102
30	-4	-1	-2	1	1	1							
32	-2	1	0	3	3	3	225	95	97	96	103	103	103
34	0	3	2	5	5	5	230	97	99	98	104	105	105
36	2	5	4	7	7	7	235	98	100	99	106	106	106
38	4	7	5	9	9	9	240	100	102	101	107	108	108
							245	101	103	102	109	109	109
40	6	9	7	11	11	11							
42	7	11	9	13	13	13	250	103	105	104	110	111	111
44	9	13	11	14	15	15	255	104	106	105	112	112	112
46	11	14	13	16	17	17	260	105	107	106	113	113	113
48	13	16	14	18	19	19	265	107	109	108	114	115	115
							270	108	110	109	116	116	116
50	14	18	16	20	20	20							
55	18	21	20	23	24	24	275	110	111	110	117	118	118
60	22	25	23	27	28	28	280	111	113	112	119	119	119
65	25	29	27	31	32	32	285	112	114	113	120	120	120
70	29	32	30	35	35	35	290	113	115	114	121	122	122
							295	115	116	116	122	123	123
75	32	35	34	37	38	38							
80	35	38	37	41	42	42	300	116	118	117	124	124	124
85	38	41	40	44	45	45	310	118	120	119	126	127	127
90	41	44	42	47	48	48	320	121	122	122	129	129	129
95	44	47	45	50	51	51	330	123	125	124	131	131	131
							340	125	127	126	133	134	134
100	46	49	48	53	53	53							
105	49	52	50	55	56	56	350	128	129	128	136	136	136
110	51	54	53	58	58	58	360	130	131	131	138	138	138
115	54	57	55	60	61	61	370	132	133	133	140	141	141
120	56	59	58	63	63	63	380	134	135	135	142	143	143
							390	136	137	137	144	145	145
							400	138	139	139	147	147	147

**Nota:** Temp. Líquid. Sat. = Punto de Burbuja  
Temp. Vapor Sat. = Punto de Rocío  
\* Vacío en pulg. de Hg

**Nota:** Temp. Líquid. Sat. = Punto de Burbuja  
Temp. Vapor Sat. = Punto de Rocío

**Tabla 15**  
**Tabla Presión-Temperatura (Unid. ING): DuPont® ISCEON® MO79 y Suva® HP80 (R-402A)**

Pres. psig	ISCEON® MO79 Temp. Líq. Sat. °F	ISCEON® MO79 Temp. Vapor Sat. °F	ISCEON® MO79 Temp. Prom. Del Serp. °F	Suva® HP80 Temp. Líq. Sat. °F	Suva® HP80 Temp. Vapor Sat. °F	Suva® HP80 Temp. Prom. Del Serp. °F	Pres. psig	ISCEON® MO79 Temp. Líq. Sat. °F	ISCEON® MO79 Temp. Vapor Sat. °F	ISCEON® MO79 Temp. Prom. Del Serp. °F	Suva® HP80 Temp. Líq. Sat. °F	Suva® HP80 Temp. Vapor Sat. °F	Suva® HP80 Temp. Prom. Del Serp. °F
20*	-88	-83	-86	-94	-89	-92	125	59	61	60	54	56	55
15*	-76	-71	-73	-81	-77	-79	130	61	63	62	57	59	58
10*	-66	-61	-64	-71	-67	-69	135	63	66	64	59	61	60
5*	-58	-54	-56	-63	-59	-61	140	65	68	66	61	63	62
							145	67	70	69	63	65	64
0	-51	-47	-49	-57	-53	-55							
2	-46	-42	-44	-52	-48	-50	150	69	72	71	65	67	66
4	-42	-38	-40	-47	-44	-46	155	71	74	73	67	69	68
6	-38	-34	-36	-43	-40	-42	160	73	76	74	69	71	70
8	-34	-30	-32	-39	-36	-38	165	75	78	76	71	73	72
							170	77	79	78	73	75	74
10	-31	-27	-29	-36	-33	-35							
12	-27	-23	-25	-33	-29	-31	175	79	81	80	75	77	76
14	-24	-20	-22	-29	-26	-28	180	81	83	82	77	78	78
16	-21	-18	-19	-26	-23	-25	185	82	85	84	78	80	79
18	-19	-15	-17	-24	-21	-23	190	84	86	85	80	82	81
							195	86	88	87	82	84	83
20	-16	-12	-14	-21	-18	-20							
22	-13	-10	-12	-18	-15	-17	200	87	90	89	83	85	84
24	-11	-7	-9	-16	-13	-15	205	89	91	90	85	87	86
26	-9	-5	-7	-14	-11	-13	210	91	93	92	87	88	88
28	-6	-3	-5	-11	-8	-10	215	92	94	93	88	90	89
							220	94	96	95	90	92	91
30	-4	-1	-2	-9	-6	-8							
32	-2	1	0	-7	-4	-6	225	95	97	96	91	93	92
34	0	3	2	-5	-2	-4	230	97	99	98	93	95	94
36	2	5	4	-3	0	-2	235	98	100	99	94	96	95
38	4	7	5	-1	2	1	240	100	102	101	96	97	97
							245	101	103	102	97	99	98
40	6	9	7	1	4	3							
42	7	11	9	3	6	5	250	103	105	104	99	100	100
44	9	13	11	5	7	6	255	104	106	105	100	102	101
46	11	14	13	6	9	8	260	105	107	106	102	103	103
48	13	16	14	8	11	10	265	107	109	108	103	104	104
							270	108	110	109	104	106	105
50	14	18	16	10	12	11							
55	18	21	20	13	16	15	275	110	111	110	106	107	107
60	22	25	23	17	20	19	280	111	113	112	107	108	108
65	25	29	27	21	24	23	285	112	114	113	108	110	109
70	29	32	30	24	27	26	290	113	115	114	110	111	111
							295	115	116	116	111	112	112
75	32	35	34	28	30	29							
80	35	38	37	31	33	32	300	116	118	117	112	114	113
85	38	41	40	33	36	35	310	118	120	119	115	116	116
90	41	44	42	37	39	38	320	121	122	122	117	118	118
95	44	47	45	39	40	40	330	123	125	124	119	121	120
							340	125	127	126	122	123	123
100	46	49	48	42	44	43							
105	49	52	50	44	46	45	350	128	129	128	124	125	125
110	51	54	53	47	49	48	360	130	131	131	126	127	127
115	54	57	55	50	52	51	370	132	133	133	128	130	129
120	56	59	58	52	54	53	380	134	135	135	131	132	132
							390	136	137	137	133	134	134
							400	138	139	139	135	136	136

**Nota:** Temp. Líquid. Sat. = Punto de Burbuja  
Temp. Vapor Sat. = Punto de Rocío  
\* Vacío en pulg. de Hg

**Tabla 16**  
**Tabla Presión-Temperatura (SI Unid.): DuPont® ISCEON® MO79 y Suva® 408A (R-408A)**

Pres. Bar	ISCEON® MO79 Temp. Líqu. Sat. °C	ISCEON® MO79 Temp. Vapor Sat. °C	ISCEON® MO79 Temp. Prom. Del Serp. °C	Suva® 408A Temp. Líqu. Sat. °C	Suva® 408A Temp. Vapor Sat. °C	Suva® 408A Temp. Prom. Del Serp. °C	Pres. Bar	ISCEON® MO79 Temp. Líqu. Sat. °C	ISCEON® MO79 Temp. Vapor Sat. °C	ISCEON® MO79 Temp. Prom. Del Serp. °C	Suva® 408A Temp. Líqu. Sat. °C	Suva® 408A Temp. Vapor Sat. °C	Suva® 408A Temp. Prom. Del Serp. °C
-0.7	-69	-66	-67	-67	-67	-67	6	4	6	5	7	8	8
-0.6	-64	-61	-63	-62	-62	-62	6.2	5	6	6	8	9	9
-0.5	-60	-57	-59	-58	-58	-58	6.4	6	7	7	9	9	9
-0.4	-57	-54	-55	-55	-54	-55	6.6	7	8	7	10	10	10
-0.3	-54	-51	-53	-52	-51	-52	6.8	7	9	8	11	11	11
-0.2	-51	-49	-50	-49	-49	-49	7	8	10	9	12	12	12
-0.1	-49	-46	-48	-47	-46	-47	7.2	9	11	10	13	13	13
0	-47	-44	-46	-45	-44	-44	7.4	10	12	11	14	14	14
0.1	-45	-42	-44	-43	-42	-42	7.6	11	12	12	14	15	15
0.2	-43	-41	-42	-41	-40	-40	7.8	12	13	12	15	15	15
0.3	-41	-39	-40	-39	-38	-39	8	12	14	13	16	16	16
0.4	-40	-37	-38	-37	-37	-37	8.2	13	15	14	17	17	17
0.5	-38	-36	-37	-36	-35	-35	8.4	14	15	15	18	18	18
0.6	-37	-34	-35	-34	-34	-34	8.6	15	16	15	18	18	18
0.7	-35	-33	-34	-33	-32	-32	8.8	15	17	16	19	19	19
0.8	-34	-32	-33	-31	-31	-31	9	16	18	17	20	20	20
0.9	-33	-30	-31	-30	-30	-30	9.5	18	19	19	22	22	22
1	-31	-29	-30	-29	-28	-29	10	19	21	20	23	24	23
1.1	-30	-28	-29	-28	-27	-27	10.5	21	23	22	25	25	25
1.2	-29	-27	-28	-26	-26	-26	11	23	24	23	27	27	27
1.3	-28	-26	-27	-25	-25	-25	11.5	24	26	25	28	28	28
1.4	-27	-25	-26	-24	-24	-24	12	26	27	26	30	30	30
1.5	-26	-24	-25	-23	-23	-23	12.5	27	28	28	31	31	31
1.6	-25	-23	-24	-22	-22	-22	13	29	30	29	33	33	33
1.7	-24	-22	-23	-21	-21	-21	13.5	30	31	31	34	34	34
1.8	-23	-21	-22	-20	-20	-20	14	31	33	32	35	36	35
1.9	-22	-20	-21	-19	-19	-19	14.5	33	34	33	37	37	37
2	-21	-19	-20	-18	-18	-18	15	34	35	34	38	38	38
2.1	-20	-18	-19	-17	-17	-17	15.5	35	36	36	39	39	39
2.2	-19	-17	-18	-16	-16	-16	16	36	37	37	40	41	41
2.3	-18	-17	-18	-16	-15	-15	16.5	37	39	38	42	42	42
2.4	-18	-16	-17	-15	-14	-15	17	39	40	39	43	43	43
2.5	-17	-15	-16	-14	-14	-14	17.5	40	41	40	44	44	44
2.6	-16	-14	-15	-13	-13	-13	18	41	42	41	45	45	45
2.7	-15	-13	-14	-12	-12	-12	18.5	42	43	43	46	47	46
2.8	-15	-13	-14	-12	-11	-11	19	43	44	44	47	48	48
2.9	-14	-12	-13	-11	-11	-11	19.5	44	45	45	49	49	49
3	-13	-11	-12	-10	-10	-10	20	45	46	46	50	50	50
3.1	-12	-11	-12	-9	-9	-9	20.5	46	47	47	51	51	51
3.2	-12	-10	-11	-9	-8	-9	21	47	48	48	52	52	52
3.3	-11	-9	-10	-8	-8	-8	21.5	48	49	49	53	53	53
3.4	-10	-9	-9	-7	-7	-7	22	49	50	50	54	54	54
3.5	-10	-8	-9	-7	-6	-7	22.5	50	51	51	55	55	55
3.6	-9	-7	-8	-6	-6	-6	23	51	52	51	56	56	56
3.7	-8	-7	-8	-5	-5	-5	23.5	52	53	52	56	57	57
3.8	-8	-6	-7	-5	-4	-5	24	53	54	53	57	58	58
3.9	-7	-5	-6	-4	-4	-4	24.5	54	55	54	58	59	58
4	-7	-5	-6	-4	-3	-3	25	55	55	55	59	59	59
4.2	-5	-4	-5	-2	-2	-2	25.5	55	56	56	60	60	60
4.4	-4	-3	-3	1	-1	-1	26	56	57	57	61	61	61
4.6	-3	-1	-2	0	0	0	26.5	57	58	58	62	62	62
4.8	-2	0	-1	1	2	2	27	58	59	58	63	63	63
5	-1	1	0	2	3	3	27.5	59	60	59	64	64	64
5.2	0	2	1	3	4	4	28	60	60	60	64	65	64
5.4	1	3	2	4	5	5	28.5	60	61	61	65	65	65
5.6	2	4	3	5	6	6	29	61	62	61	66	66	66
5.8	3	5	4	6	7	7	29.5	62	63	62	67	67	67
							30	63	63	63	68	68	68
							30.5	63	64	64	68	68	68
							31	64	65	64	69	69	69
							31.5	65	65	65	70	70	70
							32	66	66	66	71	71	71
							32.5	67	67	67	71	71	71
							33				72	72	72
							33.5				73	73	73
							34				73	74	74

**Nota:** Temp. Líquid. Sat. = Punto de Burbuja  
Temp. Vapor Sat. = Punto de Rocío

**Tabla 17**  
**Tabla Presión-Temperatura (SI Unid.): DuPont® ISCEON® MO79 y Suva® HP80 (R-402A)**

Pres. Bar	ISCEON® MO79 Temp. Líq. Sat. °C	ISCEON® MO79 Temp. Vapor Sat. °C	ISCEON® MO79 Temp. Prom. Del Serp. °C	Suva® HP80 Temp. Líq. Sat. °C	Suva® HP80 Temp. Vapor Sat. °C	Suva® HP80 Temp. Prom. Del Serp. °C	Pres. Bar	ISCEON® MO79 Temp. Líq. Sat. °C	ISCEON® MO79 Temp. Vapor Sat. °C	ISCEON® MO79 Temp. Prom. Del Serp. °C	Suva® HP80 Temp. Líq. Sat. °C	Suva® HP80 Temp. Vapor Sat. °C	Suva® HP80 Temp. Prom. Del Serp. °C
-0.7	-69	-66	-67	-72	-69	-70	6	4	6	5	2	3	3
-0.6	-64	-61	-63	-67	-64	-66	6.2	5	6	6	3	4	4
-0.5	-60	-57	-59	-63	-61	-62	6.4	6	7	7	4	5	5
-0.4	-57	-54	-55	-59	-57	-58	6.6	7	8	7	5	6	6
-0.3	-54	-51	-53	-56	-54	-55	6.8	7	9	8	6	7	7
-0.2	-51	-49	-50	-54	-52	-53	7	8	10	9	6	8	7
-0.1	-49	-46	-48	-51	-49	-50	7.2	9	11	10	7	8	8
0	-47	-44	-46	-49	-47	-48	7.4	10	12	11	8	9	9
0.1	-45	-42	-44	-47	-45	-46	7.6	11	12	12	9	10	10
0.2	-43	-41	-42	-45	-43	-44	7.8	12	13	12	10	11	11
0.3	-41	-39	-40	-44	-42	-43	8	12	14	13	11	12	12
0.4	-40	-37	-38	-42	-40	-41	8.2	13	15	14	11	12	12
0.5	-38	-36	-37	-40	-39	-39	8.4	14	15	15	12	13	13
0.6	-37	-34	-35	-39	-37	-38	8.6	15	16	15	13	14	14
0.7	-35	-33	-34	-37	-36	-37	8.8	15	17	16	14	15	15
0.8	-34	-32	-33	-36	-34	-35	9	16	18	17	14	15	15
0.9	-33	-30	-31	-35	-33	-34	9.5	18	19	19	16	17	17
1	-31	-29	-30	-34	-32	-33	10	19	21	20	19	20	20
1.1	-30	-28	-29	-32	-31	-31	10.5	21	23	22	21	22	21
1.2	-29	-27	-28	-31	-30	-30	11	23	24	23	22	23	23
1.3	-28	-26	-27	-30	-28	-29	11.5	24	26	25	24	25	24
1.4	-27	-25	-26	-29	-27	-28	12	26	27	26	25	26	26
1.5	-26	-24	-25	-28	-26	-27	12.5	27	28	28	27	28	27
1.6	-25	-23	-24	-27	-25	-26	13	29	30	29	28	29	29
1.7	-24	-22	-23	-26	-24	-25	13.5	30	31	31	30	30	30
1.8	-23	-21	-22	-25	-23	-24	14	31	33	32	31	32	31
1.9	-22	-20	-21	-24	-23	-23	14.5	33	34	33	32	33	33
2	-21	-19	-20	-23	-22	-22	15	34	35	34	33	34	34
2.1	-20	-18	-19	-22	-21	-22	15.5	35	36	36	35	35	35
2.2	-19	-17	-18	-21	-20	-21	16	36	37	37	36	37	36
2.3	-18	-17	-18	-21	-19	-20	16.5	37	39	38	37	38	37
2.4	-18	-16	-17	-20	-18	-19	17	39	40	39	38	39	38
2.5	-17	-15	-16	-19	-18	-18	17.5	40	41	40	39	40	40
2.6	-16	-14	-15	-18	-17	-17	18	41	42	41	40	41	41
2.7	-15	-13	-14	-17	-16	-17	18.5	42	43	43	41	42	42
2.8	-15	-13	-14	-17	-15	-16	19	43	44	44	42	43	43
2.9	-14	-12	-13	-16	-15	-15	19.5	44	45	45	43	44	44
3	-13	-11	-12	-15	-14	-15	20	45	46	46	44	45	45
3.1	-12	-11	-12	-15	-13	-14	20.5	46	47	47	45	46	46
3.2	-12	-10	-11	-14	-12	-13	21	47	48	48	46	47	47
3.3	-11	-9	-10	-13	-12	-12	21.5	48	49	49	47	48	48
3.4	-10	-9	-9	-12	-11	-12	22	49	50	50	48	49	49
3.5	-10	-8	-9	-12	-10	-11	22.5	50	51	51	49	50	50
3.6	-9	-7	-8	-11	-10	-10	23	51	52	51	50	51	51
3.7	-8	-7	-8	-11	-9	-10	23.5	52	53	52	51	52	51
3.8	-8	-6	-7	-10	-9	-9	24	53	54	53	52	53	52
3.9	-7	-5	-6	-9	-8	-9	24.5	54	55	54	53	54	53
4	-7	-5	-6	-9	-7	-8	25	55	55	55	54	54	54
4.2	-5	-4	-5	-7	-6	-7	25.5	55	56	56	55	55	55
4.4	-4	-3	-3	-6	-5	-6	26	56	57	57	56	56	56
4.6	-3	-1	-2	-5	-4	-5	26.5	57	58	58	56	57	57
4.8	-2	0	-1	-4	-3	-4	27	58	59	58	57	58	57
5	-1	1	0	-3	-2	-3	27.5	59	60	59	58	59	58
5.2	0	2	1	-2	-1	-2	28	60	60	60	59	59	59
5.4	1	3	2	-1	0	-1	28.5	60	61	61	60	60	60
5.6	2	4	3	0	1	1	29	61	62	61	60	61	61
5.8	3	5	4	1	2	2	29.5	62	63	62	61	62	61
<b>Nota:</b> Temp. Líquid. Sat. = Punto de Burbuja Temp. Vapor Sat. = Punto de Rocío							30	63	63	63	62	62	62
							30.5	63	64	64	63	63	63
							31	64	65	64	63	64	64
							31.5	65	65	65	64	65	64
							32	66	66	66	65	65	65
							32.5	67	67	67	66	66	66

---

**DuPont Fluoroquímicos**  
**México, 01 800 849 75 14.**

**Para más información llame al Centro Electrónico  
de Atención a Clientes (CEAC) de DuPont  
al 57 22 11 50 en el D.F.  
[www.dupont.com.mx](http://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.  
58-241-874-7200

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



*Los milagros de la ciencia<sup>®</sup>*