

JUEGO DE RECURSOS PARA ENTRENAMIENTO: PREPARANDO A LAS PEQUEÑAS EMPRESAS EN LA TRANSICIÓN HACIA EL ABANDONO DE CLOROFLUOROCARBONOS (CFCs) EN REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO

*Una Guía de Apoyo para las Unidades
Nacionales de Ozono (UNOs) y Socios Locales
en los Países en Desarrollo*



Derechos reservados © Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2005

Este documento puede ser reproducido en su totalidad o en parte en cualquier forma para efectos educativos o sin fines de lucro sin necesidad de contar con autorización de derechos de autor, siempre y cuando se indique el origen de la publicación. El PNUMA agradecerá recibir una copia de cualquier documento que utilice a éste como fuente.

No podrá usarse esta publicación con fines de lucro o para ningún otro fin comercial sin la autorización previa por escrito del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

Limitación de Responsabilidad

Los nombres mencionados y la presentación del material en este documento no implican la expresión de ninguna opinión de parte del PNUMA en cuanto al estatus legal de ningún país, territorio o ciudad o sus autoridades, o en relación con la delimitación de sus fronteras o líneas divisorias. Además, las opiniones expresadas no necesariamente corresponden a las políticas del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, y la mención de nombres o procesos comerciales no significa su aprobación.

ISBN: 92-807-2602-1

JUEGO DE RECURSOS PARA ENTRENAMIENTO:

PREPARANDO A LAS PEQUEÑAS EMPRESAS EN LA TRANSICIÓN HACIA EL ABANDONO DE CLOROFLUOROCARBONOS (CFCS) EN REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO

**Una Guía de Apoyo para las Unidades
Nacionales de Ozono (UNOs) y Socios Locales
en los Países en Desarrollo**

**Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PNUMA**

División de Tecnología, Industria, y Economía

2005

Reconocimientos

Este documento fue producido por el Programa OzonAction de la División de Tecnología, Industria y Economía del UNEP (UNEP-DTIE, por sus siglas en inglés) como parte del programa de trabajo del UNEP bajo el Fondo Multilateral para la Implementación del Protocolo de Montreal.

El proyecto estuvo bajo la dirección de:

Sra. Monique Barbut, *Directora*
Sr. Rajendra M. Shende, *Jefe de la División OzonAction*
Sr. James S. Curlin, *Gerente de Información, Programa OzonAction*

La investigación y escritura del documento estuvo a cargo de:

Sra. Elizabeth Martin Perera, ICF Consulting, EUA
Sr. David Hathaway, ICF Consulting, EUA
Sr. R. Gopichandran, Centro de Educación Ambiental, India
Sr. Mark Wagner, ICF Consulting, EUA

La revisión de calidad fue realizada por:

Sr. Yerzhan Aisabayev, *Funcionario del Programa – Fortalecimiento Institucional/Planes de Manejo de Refrigerante, Programa OzonAction*
Sr. Atul Bagai, *Coordinador Regional (Contactos), Programa de Asistencia para la Red del Sudeste de Asia, Programa OzonAction del UNEP*
Sr. Yamar Guisse, *Funcionario del Programa – Implementación del Plan de Manejo de Refrigerante, Oficina Regional del UNEP para África*
Sr. Shaofeng Hu, *Funcionario del Programa – Implementación del Plan de Manejo de Refrigerante, Oficina Regional del UNEP para Asia y el Pacífico*
Sr. Gary McNeil, *Agencia de Protección Ambiental de los EUA (USEPA, por sus siglas en inglés), Director del Proyecto Regional de Aire Acondicionado Móvil de la USEPA*
Sr. Marco A. Pinzon, *Funcionario del Programa - Implementación del Plan de Manejo de Refrigerante, Oficina Regional del UNEP para América Latina y el Caribe*
Sr. Suresh Raj, *Gerente de Desarrollo de Capacidades, Programa OzonAction*
Sr. Ayman El-Talouny, *Funcionario del Programa - Implementación del Plan de Manejo de Refrigerante, Oficina Regional del UNEP para Asia Oriental*

Contribuciones importantes fueron realizadas por:

IT Power India Pvt Ltd, Plan Nacional de Eliminación del Consumo de CFC (NCCoPP, por sus siglas en inglés) de la Organización Regional de Gestión de Aprendizaje y Socio Nacional del UNEP

En la preparación de este documento se contó con la contribución de una gran cantidad de organizaciones y personas, sin cuya ayuda no hubiera sido posible realizarlo. El UNEP e ICF Incorporated desean agradecer a todos los que contribuyeron y a sus patronos, por su ayuda en hacer posible este documento.

Acerca De Este Documento

La necesidad de ayudar a las empresas pequeñas

La mayoría de los proyectos que se han llevado a cabo para la eliminación de sustancias reductoras de la capa de ozono (SRO) se han centrado en empresas grandes y fáciles de regular. La mayor parte de las SRO que aún permanecen son consumidas principalmente por pequeñas y medianas empresas (PYMEs) y/o usuarios residuales de la industria de refrigeración y aire acondicionado. La definición de lo que son las PYMEs varía mucho entre instituciones y países, y se ha convertido en un término con el cual se refiere en forma general a las pequeñas empresas. Para los efectos de este juego de recursos, PYME significa una empresa pequeña o micro-empresa, tradicionalmente entre uno y veinte empleados. A pesar de que cada PYME puede usar solamente una pequeña cantidad de SRO en comparación con las empresas grandes, hay un gran número de pequeñas empresas. Por lo tanto, la cantidad total de SRO consumida es considerable. El no tomar en cuenta estas empresas y a los usuarios residuales podría resultar en un aumento en el consumo y en mayores riesgos que podrían socavar el progreso logrado por las empresas más grandes. Las PYMEs continúan siendo un gran reto bajo el Protocolo de Montreal, y el cumplimiento del tratado se puede asegurar solamente si se toman en consideración las PYMEs. Además, las PYMEs juegan un papel crucial en las economías del mundo en desarrollo. Estas empresas necesitan ser ayudadas para llevar a cabo de manera exitosa la transición de SRO hacia alternativas exentas de SRO.

Acerca De Este Documento

El objetivo de este juego de recursos

Estos materiales están orientados a ser usados por las PYMEs que no están aseguibles mediante cursos/métodos ordinarios de entrenamiento. Están diseñados para ayudarle a cada unidad nacional de ozono (UNO) a atraer a las PYMEs que de otra forma no participarían en el proceso de eliminación, y para hacerles llegar los mensajes clave y la orientación necesaria para que no encuentren dificultades en este proceso. Las PYMEs de interés incluyen aquellas que operan informalmente y que no necesariamente son elegibles, o están interesadas o capacitadas para participar en un entrenamiento formal. Este juego de recursos es un híbrido entre materiales de diseminación y educativos y les da a las PYMEs una introducción básica en: 1) lo que el Protocolo de Montreal y la eliminación de los SRO significan para su país, 2) lo que significa la eliminación para su empresa, y 3) lo que pueden hacer para entrar en acción (por ejemplo, mejorar las prácticas al proveer servicio, o reemplazar equipos). Este juego de recursos **no** provee una capacitación formal ni sustituye un entrenamiento formal en buenas prácticas en refrigeración y aire acondicionado según el Fondo Multilateral.

Los materiales relacionados con buenas prácticas que se incluyen aquí se basan en fuentes expertas existentes (manuales del UNEP, experiencia de los autores en implementación, aportes de los miembros del Equipo de Revisión de Calidad, etc.). El HIDECOR, que es un programa de entrenamiento sobre refrigeración y aire acondicionado que trabaja principalmente con PYMEs en India, también suministró aportes importantes para este documento, incluyendo materiales de entrenamiento y consejos para el contenido y la presentación. Las buenas prácticas en refrigeración y aire acondicionado tienen como objetivo reducir las emisiones de refrigerantes dañinos para la capa de ozono durante la reparación, mantenimiento, instalación, puesta en marcha o desmontaje de sistemas de refrigeración y aire acondicionado.

Guía Para La UNO: Cómo Usar Este Juego De Recursos

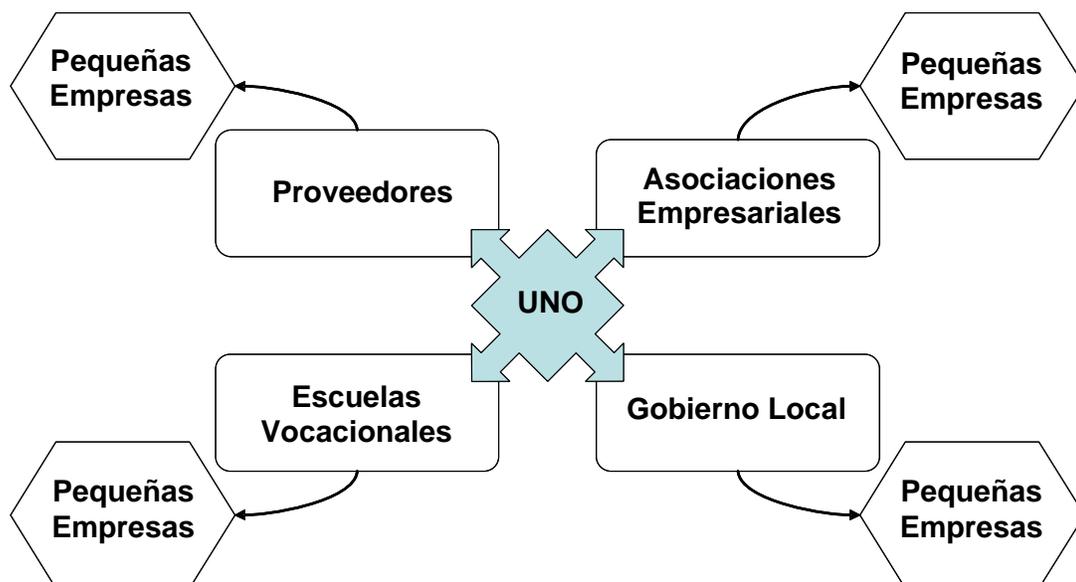
Este juego de recursos está diseñado para complementar el entrenamiento tradicional que actualmente se lleva a cabo en su país. Los materiales constituyen un sistema de alarma temprana para crear consciencia entre las PYMEs en relación con lo que implica la eliminación de SRO para sus empresas/vidas, y señalarles las fuentes donde pueden obtener ayuda adicional. El enfoque de los materiales es en refrigeración y aire acondicionado, ya que representan el sector más grande en cuanto a consumo de SRO en los países en desarrollo y porque significan la mejor oportunidad para apoyar los objetivos del Protocolo de Montreal. El juego de recursos está diseñado para ser adaptado por cada UNO para entonces ser distribuido a sus socios o intermediarios locales, los cuales pueden incluir: proveedores, escuelas vocacionales, asociaciones industriales y entidades de gobiernos locales para desarrollo empresarial. Por favor lea con cuidado los lineamientos que se ofrecen para las UNO (páginas 1 a 11) y familiarícese con el resto del documento. Por favor también considere cuál sería la mejor manera de integrar estos materiales dentro de las actividades de eliminación que en la actualidad realiza la UNO o en proyectos relacionados con las PYMEs.

Guía Para La UNO: Utilice A Los Socios Locales Para Propagar Este Juego De Recursos

Este juego de recursos está diseñado para ser distribuido a los intermediarios que a su vez luego entrenarán a los técnicos de empresas pequeñas que trabajan con CFCs en el sector de refrigeración y aire acondicionado. Los intermediarios locales están mejor dispuestos para contactar y comunicarse con las empresas pequeñas porque viven y trabajan con ellas en su comunidad. Debido a que la interacción entre intermediarios y pequeñas empresas es un asunto de día a día, ellos saben cómo localizarlos y qué es importante para ellos. Por lo tanto, los intermediarios locales pueden actuar como asesores expertos dentro de la comunidad de pequeñas empresas. Entre los intermediarios se pueden incluir los siguientes:

- proveedores (de químicos o de equipos)
- escuelas vocacionales
- asociaciones empresariales o industriales
- entidades del gobierno local para desarrollo empresarial
- clubes rotarios
- etc.

A través de estos socios locales, usted podrá alcanzar muchas más empresas pequeñas que si lo hiciera sin la ayuda de ellos.



Guía Para La UNO: Encuentre Un Campeón Local

Una de las mejores formas de ayudarle a los socios locales a atraer a las PYMEs es ayudándoles a encontrar un campeón local en Buenas Prácticas de Refrigeración y Aire Acondicionado.

Un técnico en refrigeración o en aire acondicionado que sea entusiasta, por ejemplo alguien que haya sido entrenado mediante un proyecto de capacitación del Fondo Multilateral, puede ser un contacto importante para un intermediario local que trabaje con PYMEs. Las UNOs deberán tener libre acceso a una lista de todos los técnicos que haya sido entrenados en Refrigeración y Aire Acondicionado y sugerir nombres a los socios locales de posibles "líderes." A este campeón local se le pediría que en una reunión hable de aspectos técnicos y que sirva como contacto experto local para aquellas PYMEs que requieran asistencia técnica. Además, al experto local también se le podría pedir que revise los materiales técnicos presentados a las PYMEs para que verifique si éstos son apropiados.



#1 en Ref y AC

Guía Para La UNO: Explicándole Los Beneficios A Los Socios Locales

El fortalecer sus vínculos con pequeñas empresas puede beneficiar de diferentes formas a los intermediarios:

- Los intermediarios locales pueden fortalecer sus contactos y su mercado local.
- Los proveedores pueden mejorar sus relaciones con los clientes y con el gobierno y obtener publicidad sin ningún costo.
- Los proveedores también pueden ganar nuevos clientes al explicarles los beneficios de los químicos y equipos nuevos.
- Las escuelas vocacionales pueden atraer a nuevos estudiantes e incentivar a los técnicos para que reciban mayor capacitación.
- Las entidades del gobierno local para desarrollo empresarial pueden generar contactos y ampliar su red de negocios.
- Las asociaciones industriales pueden obtener la oportunidad de ampliar su membresía y generar mayor apoyo e interés en la industria.
- Apoyo a su país en el cumplimiento de las obligaciones internacionales que exige el Protocolo de Montreal.
- Lograr una imagen pública positiva al ayudar a las PYMEs y proteger el ambiente.

Guía Para La UNO: Trabajando Con Las Pequeñas Empresas

Algunas cosas que debe recordar:

En el pasado se ha identificado una cierta cantidad de barreras y se han aprendido algunas lecciones en los proyectos desarrollados con empresas pequeñas. Los técnicos de las empresas pequeñas, sobre todo las del sector informal, son muy difíciles de alcanzar. A menudo están fuera de la industria principal y, por lo tanto, son difíciles de identificar y de motivarlas para que participen en adiestramientos u otros tipos de capacitación.

Las barreras para llegar a las empresas pequeñas y darles entrenamiento para el manejo de SRO incluyen:

- Fuerza laboral no educada y adiestrada inadecuadamente
- Temor a regulaciones del gobierno
- Sector informal muy grande y diversificado
- Falta de información y de entrenamiento en asuntos relacionados con el ozono
- Empresas pequeñas geográficamente dispersas

Lecciones Aprendidas:

La siguiente es una lista de lecciones que se han aprendido en varios proyectos donde han participado empresas pequeñas en la eliminación de SRO:

- La importancia de las comunicaciones y la publicidad, tanto para hacer correr la voz como para incrementar la credibilidad del intermediario
- Los incentivos para la participación que se proyecta deben ser claros
- Es crítico el apoyo local al proyecto
- El que las empresas pequeñas compartan los costos de capacitación a un nivel moderado, promueve el compromiso entre ellas, sin prohibir la participación
- El entrenamiento debe ser muy corto, ya que las empresas pequeñas no pueden darse el lujo de cerrar el taller o de tener ausente a uno (o más) de sus técnicos durante un periodo muy prolongado
- La recolección de información en las PYMEs debe ser lo mínimo posible, si es que se lleva a cabo
- Se debe contar a las redes locales para llegar a muchas de las pequeñas empresas

Las motivaciones para que las pequeñas empresas participen incluyen:

- Ahorro, debido a la reducción en el uso de SRO mediante prácticas de servicio mejoradas y por el reciclaje y re-uso de las SRO
- Capacidad para enfrentar aumentos en el costo de las SRO
- Obtener entrenamiento técnico a bajo costo y de alta calidad
- Retroalimentación positiva de clientes preocupados por aspectos relacionados con la degradación de la capa de ozono

Guía Para La UNO: Cómo Adaptar El Juego De Recursos Para Su País

Los materiales que se incluyen en este juego de recursos se han elaborado de tal forma que la UNO los puede adaptar fácilmente para incluir información y contactos específicos de cada país. Este proceso de adaptación se ha diseñado para que sea muy fácil de implementar: en la siguiente lista de verificación se indica cada una de las hojas que usted necesita modificar al agregar información. Todo lo que esté indicado con ([x]) deberá adaptarse. Por favor haga una marca según vaya adaptando cada hoja:

- 1) Hoja de Trabajo Individual para cada País (Página 11)
Esta hoja deberá ser adaptada con información relativa a la eliminación de CFC en su país. Esta página es útil debido a que en ella se presenta información importante con un formato claro y completo para las empresas de su país que se verán afectadas por la eliminación de CFCs.
- 2) Asistencia dentro del país para eliminación de CFCs en las PYMEs (Página 12)
Este será un recurso importante para las pequeñas empresas de su país, y deberá incluir información relativa a la asistencia que en general se les ofrece a las pequeñas empresas, así como ayuda para eliminación de los CFC.
- 3) Carta de introducción para los intermediarios (Página 13)
Por favor haga los ajustes necesarios en la carta borrador que se adjunta.

Una vez que esta información haya sido incluida en la sección siguiente para los intermediarios, su juego de recursos estará debidamente adaptado y listo para ser usado por los intermediarios locales para comunicarse con las PYMEs. Sin embargo, los materiales en este juego de recursos han sido diseñados para que sirvan de plantilla y ayuden a las UNO a llevar a cabo su labor de propagación y de crear conciencia entre las PYMEs de la manera más efectiva posible con base en las condiciones locales, y deberán sentirse con la libertad de modificar o de agregar cualquier información adicional que se requiera.

Nota: *Modifique las siguientes páginas según sus necesidades e incluya la información que se solicita, para ser entregadas junto con los demás materiales al socio local.*

Guía Para La UNO: Hoja De Trabajo Individual Para Cada País

[Nota para la UNO: Por favor adapte este formulario a sus necesidades e inclúyalo con los materiales para el socio local.]

En [año], [nombre del país] se adhirió al Protocolo de Montreal, en el cual se disponen los lineamientos para la eliminación de la producción y consumo de CFCs. Con base en ese acuerdo, [nombre del país] deberá detener la producción y el consumo de CFCs en todos los sectores para [año].

A. Políticas y regulaciones nacionales vigentes

1. En [año], [nombre del país] consumió aproximadamente [número] toneladas de CFCs en el sector de refrigeración y aire acondicionado de un consumo total de [número] toneladas de CFCs.

2. La fecha de la eliminación total de CFCs es _____.

3. A continuación se ofrece un resumen de las principales regulaciones vigentes.

4. Los recursos locales y nacionales existentes incluyen [Nota para las UNO: esta lista de recursos puede incluir asociaciones, escuelas técnicas o entidades de implementación de programas que haya en su país]:

B. El futuro de los CFCs en su país

1. Cantidad de CFCs disponible anualmente hasta su eliminación:

2. En el futuro, las nuevas regulaciones podrían incluir:

C. Efecto potencial en su negocio:

1. Posibles aumentos en los costos

2. Pérdida de clientes

Guía Para La UNO: Asistencia En Su País Para La Eliminación De CFCs En Las PYMEs

[La Hoja de Trabajo Individual Para Cada País deberá ser adaptada por la UNO]

Esta hoja de trabajo deberá incluir una lista de fuentes locales y nacionales de ayuda para las PYMEs. También deberá incluir una lista de organizaciones que poseen técnicos entrenados en su área, y los programas existentes.

Guía Para La UNO: Introducción

[Nota para la UNO: Por favor adapte esta carta a sus necesidades e inclúyala con los materiales para el socio local.]

[INSERTE AQUÍ EL LOGOTIPO DE LA UNO O DE LA AGENCIA DE GOBIERNO COMPETENTE]

Estimado [NOMBRE DE EMPRESA CONTACTADA]:

El Gobierno de nuestro País forma parte del Protocolo de Montreal sobre Sustancias que Dañan la Capa de Ozono, un tratado global que controla y elimina la producción y consumo de sustancias dañinas para la capa de ozono, como lo son los CFCs, de acuerdo con una programación estricta. El [FECHA DE ELIMINACION], tales sustancias, las cuales incluyen muchos tipos de refrigerantes, serán [ESCRIBIR LA PALABRA QUE MEJOR APLIQUE] en nuestro país. La mayoría de las empresas grandes del país ya han cambiado a sustancias que no dañan la capa de ozono. Sin embargo, muchos negocios pequeños y medianos (PYMES) se han quedado rezagados y necesitan ayuda para realizar esta transición y abandonar el uso de esas sustancias.

Su organización ha sido seleccionada para que ayude a empresas pequeñas y medianas de refrigeración y aire acondicionado localizadas en su área para que reduzcan e idealmente eliminen el uso de sustancias que dañan la capa de ozono. Los materiales contenidos en este juego de recursos constituyen un sistema de alarma temprana que le ayudará a las empresas pequeñas a comprender las implicaciones que la eliminación de esas sustancias tendrá para su negocio y para su vida, indicando a su vez las fuentes en donde podrán encontrar más ayuda. Este juego de recursos está diseñado para complementar el entrenamiento formal actualmente disponible en el país en relación a buenas prácticas en refrigeración y aire acondicionado. A solicitud del interesado se podrá ofrecer mayor información sobre la disponibilidad de esta capacitación formal.

Los materiales contenidos en este juego de recursos fueron producidos por el Programa Ambiental de las Naciones Unidas (UNEP, por sus siglas en inglés) como parte de su programa de trabajo del Fondo Multilateral para la Implementación del Protocolo de Montreal. Mediante una alianza entre [NOMBRE DEL MINISTERIO] y el Programa OzonAction del UNEP DTIE, estos materiales han sido adaptados para ser usados en [NOMBRE DE SU PAÍS]. La información de este juego de recursos que se le presente a los técnicos podrá ser adaptada a los conocimientos de las PYMES de tal manera que la información no sea repetitiva ni demasiado avanzada y que sea fácilmente comprensible. Ésto deberá hacerse a discreción del socio local que esté involucrado en el entrenamiento.

¡Su participación será muy apreciada!

Atentamente,

[REPRESENTANTE DE LA UNO]



Por favor adapte las páginas anteriores antes de ser distribuidas a los socios locales seleccionados y vuelva a insertar los materiales en la próxima sección.

Guía Para Los Socios Locales: Introducción

[Carta adaptada para los Socios Locales.]

[INSERTE AQUÍ EL LOGOTIPO DE LA UNO O DE LA AGENCIA DE GOBIERNO COMPETENTE]

Estimado [NOMBRE DE EMPRESA CONTACTADA]:

El Gobierno de nuestro País forma parte del Protocolo de Montreal sobre Sustancias que Dañan la Capa de Ozono, un tratado global que controla y elimina la producción y consumo de sustancias dañinas para la capa de ozono, como lo son los CFCs, de acuerdo con una programación estricta. El [FECHA DE ELIMINACION], tales sustancias, las cuales incluyen muchos tipos de refrigerantes, serán [ESCRIBIR LA PALABRA QUE MEJOR APLIQUE] en nuestro país. La mayoría de las empresas grandes del país ya han hecho el cambio a sustancias que no dañan la capa de ozono. Sin embargo, muchos negocios pequeños y medianos (PYMEs) se han quedado rezagados y necesitan ayuda para realizar esta transición y abandonar el uso de esas sustancias.

Su organización ha sido seleccionada para que ayude a empresas pequeñas y medianas de refrigeración y aire acondicionado localizadas en su área para que reduzcan e idealmente eliminen el uso de sustancias que dañan la capa de ozono. Los materiales contenidos en este juego de recursos constituyen un sistema de alarma temprana que le ayudará a las empresas pequeñas a comprender las implicaciones que la eliminación de esas sustancias tendrá para su negocio y para su vida, indicando a su vez las fuentes en donde podrán encontrar más ayuda. Este juego de recursos está diseñado para complementar el entrenamiento formal actualmente disponible en el país en relación a buenas prácticas en refrigeración y aire acondicionado. A solicitud del interesado se podrá ofrecer mayor información sobre la disponibilidad de esta capacitación formal.

Los materiales de este juego de recursos fueron producidos por el Programa Ambiental de las Naciones Unidas (UNEP, por sus siglas en inglés) como parte de su programa de trabajo del Fondo Multilateral para la Implementación del Protocolo de Montreal. Mediante una alianza entre [NOMBRE DEL MINISTERIO] y el Programa OzonAction del UNEP DTIE, estos materiales han sido adaptados para ser usados en [NOMBRE DE SU PAÍS]. La información de este juego de recursos que se le presente a los técnicos podrá ser adaptada a los conocimientos de las PYMEs de tal manera que la información no sea repetitiva ni demasiado avanzada y que sea fácilmente comprensible. Ésto deberá hacerse a discreción del socio local que esté involucrado en el entrenamiento.

¡Su participación será muy apreciada!

Atentamente,

[REPRESENTANTE DE LA UNO]

Guía Para Los Socios Locales: Abreviaturas Comunes

CFC	Clorofluorocarbono
GWP	Potencial de Calentamiento Global, por sus siglas en inglés
HC	Hidrocarburo
HCFC	Hidroclorofluorocarbono
HFC	Hidrofluorocarbono
MAC	Aire Acondicionado Móvil, por sus siglas en inglés
UNO	Unidad Nacional de Ozono
ODP	Potencial de Reducción de Ozono, por sus siglas en inglés
SRO	Sustancia Reductora de Ozono
R-12	Refrigerante 12 (CFC-12)
R-134a	Refrigerante (HFC-134a)
Ref/AC	Refrigeración y Aire Acondicionado
R&R	Recuperación y Reciclaje
UNEP	Programa Ambiental de las Naciones Unidas, por sus siglas en inglés
UNEP DTIE	División de Tecnología, Industria y Economía del UNEP, por sus siglas en inglés

Guía Para Los Socios Locales: Cómo Identificar Los Refrigerantes Refrigerantes Dañinos Para El Ozono

Los nombres utilizados para los refrigerantes a menudo pueden ser confusos. En las tablas que se ofrecen más adelante, se usan los prefijos CFC o HCFC, lo cual es útil puesto que aclara de qué tipo de refrigerante se está hablando. Desafortunadamente, a menudo no se usan los prefijos, sino que se reemplazan por una marca de fábrica o por el prefijo "R." Debido a esto, el CFC 12 podría también llamarse R12 o Arcton® 12 o Forane © 12. En la lista a continuación se muestran los nombres de fábrica más comunes. Algunos de ellos son usados para diferentes tipos de refrigerantes (por ejemplo, el Forane © es usado para CFCs, CFCs y HFCs (hidrofluorocarbonos)), mientras que otros son más descriptivos (por ejemplo, Klea © es usado sólo para refrigerantes HFC).

Nombres Comerciales Comunes

Arcton® Care® Freon® Forane® Genetron®
 Greencool® Isceon® Klea® Solkane® Suva®
 Klea® = HFCs, Forane® = CFCs, HCFCs y HFCs

Sustancias Reductoras de Ozono

Nombre	Nombre del Refrigerante
CFC-11	R-11
CFC-12	R-12
CFC-113	R-113
CFC-114	R-114
CFC-115	R-115
CFC-13	R-13
CFC-111	R-111
CFC-112	R-112



Sustancias Reductoras de Ozono Transitorias

Nombre	Nombre del Refrigerante
HCFC-123	R-134a
HCFC-124	R-124
HCFC-141b	R-141b
HCFC-142b	R-142b
HCFC-22	R-22
HCFC-225	R-225

Guía Para Los Socios Locales: Cómo Identificar Los Refrigerantes Alternativas Para Los Refrigerantes Dañinos Para El Ozono

Alternativas

Nombre	Nombre del Refrigerante
HFC-245fa	R-245fa
HFC-125	R-125
HFC-134a	R-134a
HFC-143a	R-143a
HFC-152a	R-152a
HFC-23	R-23
HFC-32	R-32



Cuando se tenga duda, los refrigerantes comunes pueden identificarse mediante:

- Los datos estampados en la placa de características de la unidad.
- La válvula de expansión termostática para un refrigerante específico.
- La presión, utilizando un gráfico P-T para el refrigerante que se desea verificar (ver la tabla a continuación para la presión de saturación de unos cuantos refrigerantes comunes).

Temperatura Ambiente	Refrigerante	Presión de Saturación
30°C	R-12	847.72 kpa ó 108 psig
	R-134a	886.63 kpa ó 114 psig
	HC	107 psig

Guía Para Los Socios Locales: ¿Por Qué Involucrarse?

¿Por qué se le escogió a usted para ayudar?

Este programa se ha diseñado para dar a conocer información importante y actualizada a pequeñas empresas que trabajan en refrigeración y aire acondicionado. Su empresa/organización fue seleccionada para participar en este proyecto debido a su relación cercana con técnicos en refrigeración y aire acondicionado de su área. También, usted tiene la experiencia y los contactos necesarios para trabajar de manera efectiva con empresas pequeñas, y la capacidad de llegar y comunicarse con empresas pequeñas en su área.

¿Por qué debe usted participar?

Al participar y llevar información a las empresas pequeñas de su área, cada socio local es candidato a ganar una serie de beneficios. A continuación se ofrece una lista de posibles intermediarios y los beneficios que se obtienen al participar.

Los proveedores pueden:

- Mejorar la confianza de los clientes existentes
- Beneficiarse con publicidad libre de costo
- Atraer nuevos clientes
- Mejorar su negocio
- Establecer y/o mejorar su relación con el gobierno

Las escuelas vocacionales pueden:

- Atraer estudiantes nuevos
- Incentivar a técnicos a que busquen entrenamiento adicional en su escuela
- Beneficiarse a través de publicidad libre de costo entre los estudiantes y el público

Las entidades del gobierno local que trabajan para el desarrollo empresarial pueden:

- Ayudarle a pequeñas empresas a que eviten una probable debacle económica como resultado de la eventual restricción de los CFC
- Ayudar a introducir nuevas tecnologías en las empresas locales
- Fortalecer la capacidad de empresas pequeñas en su área

Las asociaciones industriales pueden:

- Incrementar su membresía
- Generar mayor apoyo e interés en la industria

Los socios locales, al involucrarse pueden obtener la oportunidad de crear o de fortalecer una relación con la UNO y realizar aportes positivos para el ambiente del planeta.

Guía Para Los Socios Locales: ¿Qué Se Requiere?

Los principales recursos que usted necesitará son los siguientes:

- Tener acceso a una computadora con su impresora.
- También necesitará poder hacer copias.
- Adicionalmente, necesitará tener acceso a un local donde puedan celebrarse reuniones.

En general, las necesidades de tiempo para llevar a cabo un proyecto como éste son:

- Comenzar la planificación de la reunión por lo menos dos semanas antes de la fecha de la reunión.
- Usted no necesita invertir más de una hora diaria para planificar esta reunión y llevar a cabo la labor de diseminación y publicidad.

Guía Para Los Socios Locales: Distribución

Distribuya los materiales contenidos en este juego de recursos:

Este juego de recursos contiene materiales que le ayudarán a los gerentes y técnicos de empresas pequeñas a mejorar sus capacidades técnicas y de negocio, ahorrar dinero y reducir el desperdicio.

Para poder informarle a las empresas y personas que se beneficiarán más con esta importante información sobre la eliminación obligatoria de CFCs en su país, la Unidad Nacional de Ozono (UNO) de su país desea ayudarle a que llegue hasta las empresas pequeñas de su comunidad. Los CFCs son usados ampliamente por técnicos en refrigeración y aire acondicionado, y ellos necesitan de su ayuda para poder cambiar sin tropiezos a otras alternativas de los CFCs.

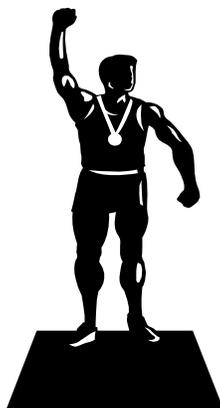
La mejor manera de llegar hasta estas empresas pequeñas de su área es organizando una o más sesiones de información o de entrenamiento con empresas individuales o grupos de empresas para inculcarles la necesidad de eliminar los CFCs. Para aumentar la asistencia a estas sesiones, sugerimos que el socio local le haga una visita a algunos talleres locales y hable con la gente. Ir de puerta en puerta es la mejor manera de llegar hasta los técnicos en aire acondicionado y refrigeración que trabajan en sus talleres. Éstos pueden ser talleres de aire acondicionado móvil o talleres de reparación de refrigeración. Es importante atraer tanto a los técnicos como a los propietarios de estos talleres de servicio; por lo tanto, podría ser necesario llevar a cabo una sesión en el día (cuando los técnicos están disponibles) y otra en la noche (cuando los propietarios están más disponibles).

Los siguientes materiales de este juego de recursos le suministran información básica sobre la manera en que los técnicos pueden mejorar su conocimiento técnico, reducir las emisiones de CFCs y acelerar la transición hacia otras alternativas.

Guía Para Los Socios Locales: **Busque Un Campeón Local**

Una de las mejores maneras de ayudarle a los socios locales a atraer a las PYMEs es ayudándoles a que encuentren un campeón local de Buenas Prácticas en Refrigeración y Aire Acondicionado.

Un técnico en refrigeración o en aire acondicionado que sea entusiasta, por ejemplo alguien que haya sido entrenado mediante un proyecto de entrenamiento auspiciado por un Fondo Multilateral, puede ser un contacto importante para un intermediario local que trabaje con PYMEs. Las UNOs deberán disponer de una lista que contenga los nombres de estos técnicos entrenados en Refrigeración y Aire Acondicionado y podrán sugerir nombres a los socios locales de posibles "líderes." A este campeón local se le solicitaría que hable sobre aspectos técnicos durante una reunión y que sirva como contacto experto local para las PYMEs que requieran asesoría técnica. Además, al experto local también se le podría pedir que revise los materiales técnicos presentados a las PYMEs para que verifique si éstos son apropiados.



#1 en Ref y AC

Guía Para Los Socios Locales: Planifique Una Reunión

Planifique una reunión:

Si ha decidido planificar una reunión informativa o de entrenamiento, deberá seguir las siguientes reglas básicas para que tenga éxito. Para que todos los interesados puedan asistir, la reunión deberá celebrarse en un sitio céntrico y cómodo, tal como un almacén, escuela, taller, oficina, o centro comunal. La reunión deberá tener una duración de unas dos horas y deberá celebrarse en un momento que no interfiera con el tiempo dedicado a los negocios o la familia. Cuando planeé esta reunión, recuerde que muchas empresas locales no pueden darse el lujo de cerrar o dejar ir a sus técnicos por más tiempo que unas pocas horas. Para tener una buena asistencia deberá servirse algunos bocadillos y refrescos.

Aspectos Básicos de una Reunión:

- Duración aproximada de 1-2 horas
- Hacerla en un almacén, escuela o centro comunal
- Ofrecer algún bocadillo

Ejemplo de la Agenda:

TÓPICO	ORADOR	TIEMPO
Inscripción de Participantes	Organizador del evento	5:00 pm
Palabras de Apertura	Organizador del evento	5:00-5:10 pm
Introducción al Proyecto	Técnico experto	5:10-5:15 pm
Aspectos Básicos de la Capa de Ozono	Organizador del evento	5:15-5:45 pm
Aspectos Básicos de la Eliminación de SRO en su País	Técnico experto	5:45-6:00 pm
Mejoramiento de la Capacitación Técnica	Técnico experto	6:00-7:00 pm

Guía Para Los Socios Locales: Propaganda

Hágale propaganda a la reunión

Ahora que ha hecho los preparativos, usted tiene que anunciar esta reunión informativa o de entrenamiento libre de costo a todas las pequeñas empresas de su área. Para ejemplos de material promocional, refiérase al final de esta sección.

Las formas efectivas de anunciar una reunión informativa o de entrenamiento incluyen lo siguiente:

- Distribuya volantes en los centros de la comunidad o en los pizarrones de anuncios en escuelas/colegios/escuelas vocacionales.
- Publique anuncios en los periódicos locales o en literatura propia de la industria.
- Vaya de puerta en puerta avisándoles a los negocios locales sobre la reunión
- Informe a todas las partes interesadas sobre la reunión y pídale que transmitan la información a otros.
- Póngase en contacto con las partes interesadas mediante asociaciones de talleres de refrigeración, fabricantes de equipo de refrigeración, distribuidores de refrigerantes, contratistas y/o importadores y mayoristas de componentes y refrigerantes.
- Prepare un boletín de prensa y llame a los miembros de la prensa local para pedirles apoyo en dar publicidad al evento
- Usted puede anunciar en reuniones comunales, mercados, círculos de negocios, ferias, volantes, a través de la radio, etc.

Guía Para Los Socios Locales: Trabajando Con Pequeñas Empresas

Algunas cosas que debe recordar:

En el pasado se ha identificado una cierta cantidad de barreras y se han aprendido algunas lecciones en los proyectos desarrollados con empresas pequeñas. Es muy difícil de alcanzar a los técnicos de las empresas pequeñas, sobre todo las del sector informal. A menudo están alejados de la industria principal y, por lo tanto, son difíciles de identificar y de motivarlos para que participen en adiestramientos u otros tipos de capacitación.

Las barreras para llegar a las empresas pequeñas y darles entrenamiento para el manejo de SRO incluyen:

- Fuerza laboral no educada y adiestrada inadecuadamente
- Temor a regulaciones del gobierno
- Sector informal muy grande y diversificado
- Falta de información y de entrenamiento en asuntos relacionados con el ozono
- Empresas pequeñas geográficamente dispersas

Lecciones aprendidas:

La siguiente es una lista de lecciones que se han aprendido en varios proyectos donde han participado empresas pequeñas en la eliminación de SRO:

- La importancia de las comunicaciones y la publicidad, tanto para hacer correr la voz como para incrementar la credibilidad del intermediario
- Los incentivos para la participación que se proyecta deben ser claros
- Es crítico el apoyo local al proyecto
- El que las empresas pequeñas compartan los costos de capacitación a un nivel moderado, promueve el compromiso entre ellas, sin prohibir la participación
- El entrenamiento debe ser muy corto, ya que las empresas pequeñas no pueden darse el lujo de cerrar el taller o de tener ausente a uno (o más) de sus técnicos durante un periodo muy prolongado
- La recolección de información en las PYMEs debe ser lo más mínima posible, si es que se lleva a cabo
- Se debe contar con las redes locales para llegar a muchas de las pequeñas empresas

Las motivaciones para que las pequeñas empresas participen incluyen:

- Ahorro, debido a la reducción en el uso de SRO mediante prácticas de servicio mejoradas y por el reciclaje y re-uso de las SRO
- Capacidad para enfrentar aumentos en el costo de las SRO
- Obtener entrenamiento técnico a bajo costo y de alta calidad
- Retroalimentación positiva de clientes preocupados por aspectos relacionados con la degradación de la capa de ozono

Guía Para Los Socios Locales: Guía Para Los Materiales Del Juego De Recursos

Existe toda una variedad de materiales en este juego de recursos que se pueden usar para ayudar a los técnicos en refrigeración y aire acondicionado a reducir su dependencia de refrigerantes que dañan la capa de ozono y para prepararlos para cuando éstos ya no estén disponibles en el futuro. La tabla a continuación presenta una descripción de los diferentes materiales disponibles para ser distribuidos. Dependiendo de los negocios y técnicos de interés, puede seleccionarse una serie de materiales para ser distribuidos, utilizando como guía la columna “Cómo Usarlo.”

Nombre del material	Cómo usarlo
Estrategia Promocional para la Reunión de PYMEs	Estos materiales pueden usarse para anunciar su reunión y le ayudarán a establecer su credibilidad como fuente confiable de información.
<ul style="list-style-type: none"> • Volantes 	Los volantes deberán ser colocados en sitios que sean visibles a los técnicos y propietarios de PYMEs, sobre todo en talleres que usan CFCs y equipo relacionado con refrigeración y aire acondicionado.
<ul style="list-style-type: none"> • Agenda de la Reunión 	Se adjunta un ejemplo de lo que puede ser la agenda, con el fin de ayudarlo a organizar la reunión y asegurar que se cubre toda la información clave. Esta agenda puede reproducirse y ser distribuida entre todos los asistentes de la reunión.
<ul style="list-style-type: none"> • Boletín de Prensa 	El ejemplo de un boletín de prensa puede ser adaptado y distribuido entre los medios locales de comunicación para anunciar su reunión. Si fuera posible, se deberá establecer un contacto entre el programa y alguna persona de perfil alto dentro de la comunidad.
Diseminación y Toma de Consciencia	Estos materiales se pueden distribuir entre las empresas pequeñas como material general de toma de consciencia tanto para ellos como para los clientes. Además, podrán estar disponibles en sitios públicos para elevar el nivel de consciencia de la comunidad. Los materiales relacionados con la calidad de los CFC reciclados y otras sustancias reductoras de la capa de ozono deberán estar localizados en sitios donde se ofrece el proceso de reciclado.
<ul style="list-style-type: none"> • El aspecto general del ozono y el ambiente • El trabajo en Ref/AC y el ambiente • La calidad de SRO recicladas 	
Asistencia Técnica	
<ul style="list-style-type: none"> • Eliminación de SRO en su país 	Esta hoja informativa ha sido diseñada con información relativa a la disponibilidad de CFCs en el futuro en su país. Todas las partes interesadas deberán recibir una copia de esta hoja.
<ul style="list-style-type: none"> • Guía de servicio para Ref/AC estacionario 	Esta guía puede usarse para entrenar a técnicos que prestan servicio a unidades de refrigeración y aire acondicionado estacionarias y contiene los conceptos básicos sobre reparación y reducción de emisiones de unidades estacionarias de refrigeración y aire acondicionado.
<ul style="list-style-type: none"> • Guía de servicio para Ref/AC móvil 	Esta guía puede usarse para entrenar a técnicos que prestan servicio a unidades de refrigeración y aire acondicionado móviles y contiene los conceptos básicos sobre reparación y reducción de emisiones de unidades móviles de refrigeración y aire acondicionado.

Materiales Para Promoción: Ejemplo De Un Volante

APRENDA A SER UN *BUEN* TÉCNICO EN AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACIÓN



¿SITIO DE LA REUNIÓN?

¿HORA DE LA REUNIÓN?

¿ FUNCIONARIO LOCAL O
EXPERTO QUE PARTICIPARÁ
EN LA REUNIÓN?



Materiales Para Promoción: Ejemplo De Una Agenda De Reunión

TÓPICO	ORADOR	TIEMPO
Inscripción de Participantes	Organizador del evento	5:00 pm
Palabras de Apertura	Organizador del evento	5:00-5:10 pm
Introducción al Proyecto	Experto Técnico	5:10-5:15 pm
Aspectos Básicos de la Capa de Ozono	Organizador del evento	5:15-5:45 pm
Aspectos Básicos de la Eliminación de SRO en su País	Experto Técnico	5:45-6:00 pm
Mejoramiento de la Capacitación Técnica	Experto Técnico	6:00-7:00 pm

Materiales Para Promoción: Ejemplo De Un Boletín De Prensa

[Inserte aquí el
logotipo de su
gobierno]

[Inserte aquí el
logotipo de su
empresa]

BOLETÍN DE PRENSA: [Agregue el nombre de la empresa] ENTRENA A TÉCNICOS EN REFRIGERACION PARA SALVAR NUESTRA CAPA DE OZONO

Para ser entregado de inmediato a los medios de comunicación

Información del Contacto:
[agregue aquí su información]

El día [insertar fecha], [insertar nombre de empresa local] está planeando realizar una reunión con el fin de ayudar a técnicos y empresas locales de refrigeración y aire acondicionado a eliminar el uso de sustancias peligrosas que reducen la capa de ozono, como los CFCs. [Nombre de la empresa local] le ayudará a empresas pequeñas y medianas de refrigeración y aire acondicionado a que estén informados sobre la fecha en que las sustancias reductoras de ozono comenzarán a ser prohibidas, [insertar esa fecha aquí].

La capa de ozono en la estratosfera cumple el papel de proteger la vida sobre el planeta de la radiación ultravioleta de corta longitud de onda producida por el sol. Es bien sabido que la radiación ultravioleta B en exceso causa problemas de salud en los humanos, tal como cáncer de piel, cataratas en los ojos y debilitamiento del sistema inmunológico. También da como resultado cosechas más pequeñas, daña el material genético de las plantas, daña los ecosistemas marinos, reduce la pesca y provoca problemas de salud en animales. La capa de ozono absorbe casi toda la radiación ultravioleta B y filtra por completo la radiación ultravioleta C, protegiendo así la superficie de la tierra.

En muchos países en desarrollo, los refrigerantes CFC-12 y el CFC-11 tendrán que ser eliminados para el 1^o de enero del 2010. Sin embargo, el HCFC-22 utilizado como refrigerante en aparatos de aire acondicionado será eliminado para el 1^o de enero del 2040, lo cual da más tiempo para su eliminación. La producción y el consumo de CFCs en los países en desarrollo deberá cesar en el año 2010, aunque muchos países en desarrollo se han comprometido a reducir y cesar la producción/el consumo antes de esa fecha.



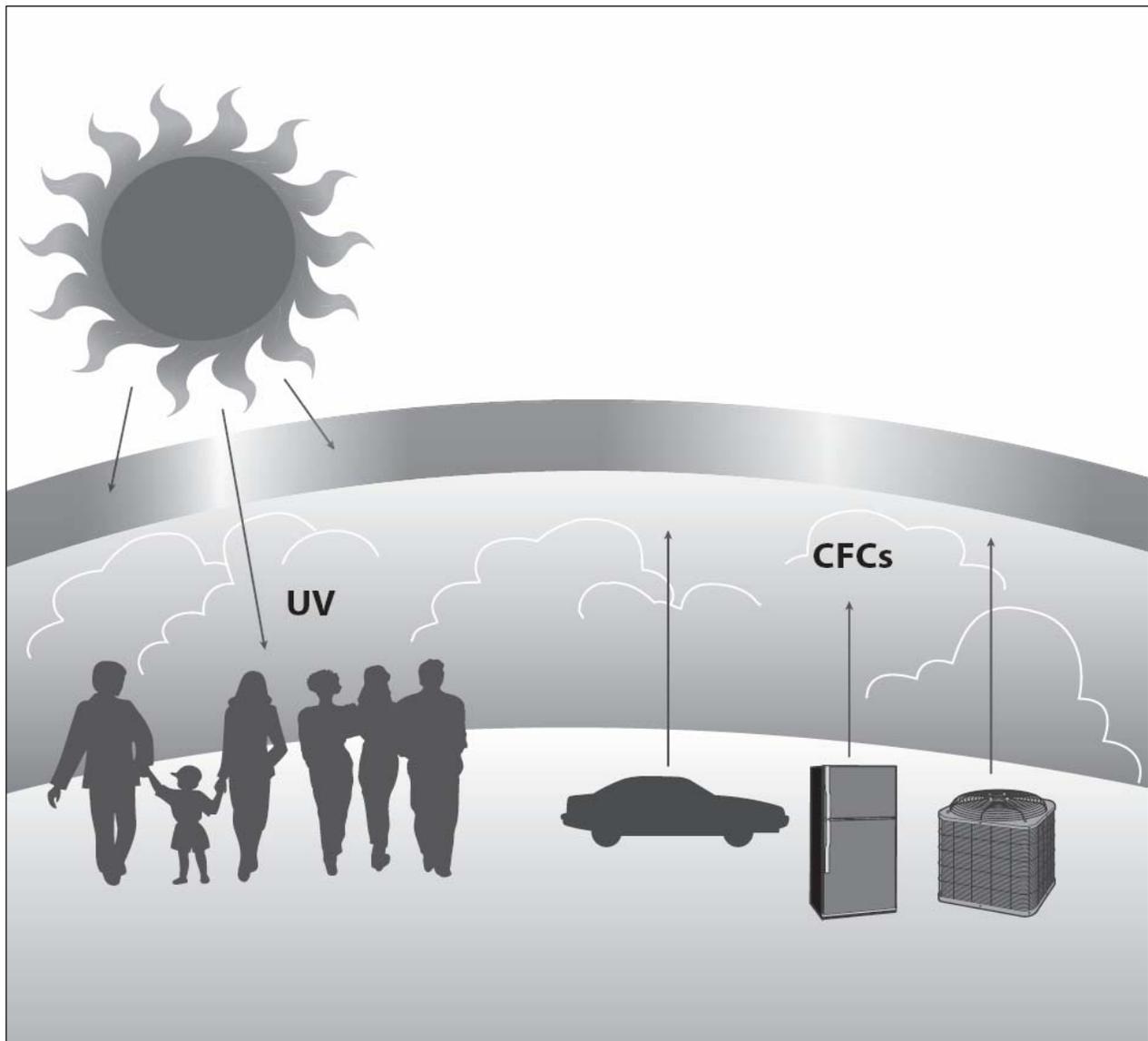
Aquí concluye la sección de guía del documento. La siguiente sección contiene materiales para las PYMEs.

Ésto incluye:

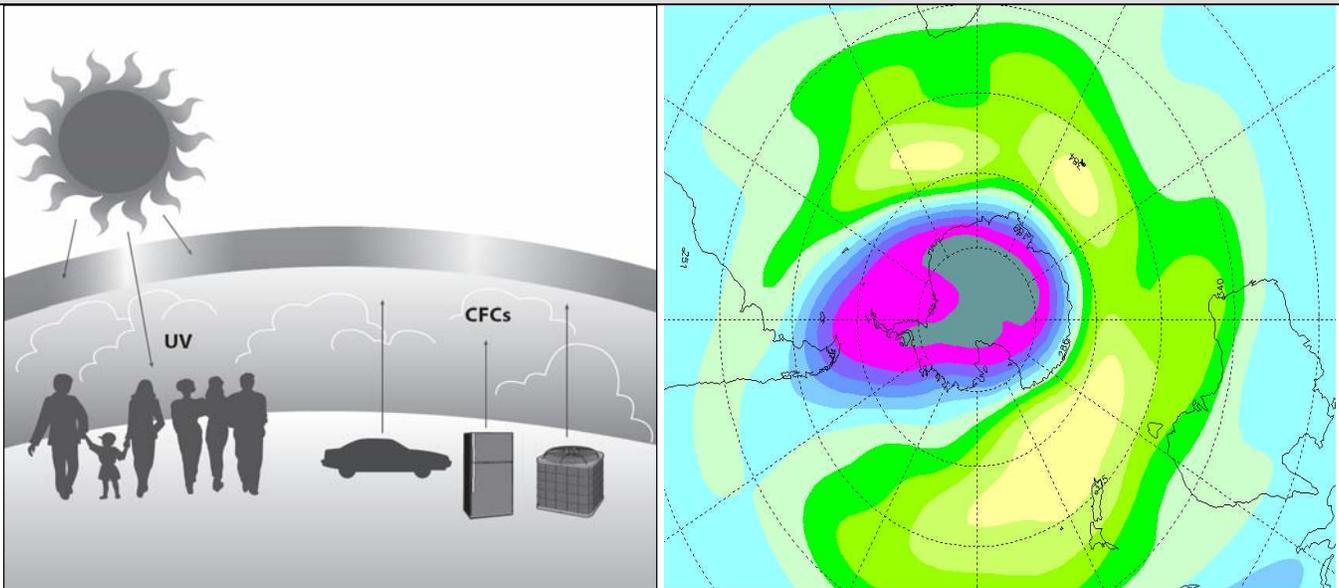
- 1. Libro de trabajo para que las pequeñas empresas tomen consciencia sobre el ozono y las SRO**
- 2. Guía para reparación de unidades de Ref/AC estacionarias**
- 3. Guía para reparación de unidades móviles de AC**

¡ DEJE DE GASTAR CFCs !
**DE QUÉ MANERA PUEDE SU NEGOCIO
SALVAR LA CAPA DE OZONO Y AHORRAR
DINERO**

**GUIA DE APOYO PARA EMPRESAS
PEQUEÑAS**



¿Qué Sucede Con La Capa De Ozono?



Agujero en la capa de ozono

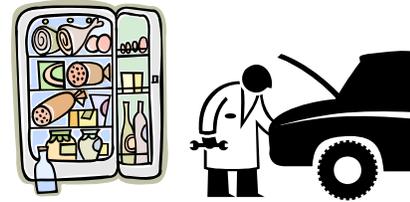
Nuestra Dañada Capa De Ozono

- Los científicos de todo el mundo han concluido que los CFCs y otros gases vertidos en la atmósfera deterioran la capa de ozono.
- Al destruirse la capa de ozono, se permite que más radiación UV llegue hasta la tierra. Los científicos de todo el mundo están de acuerdo en que cuando se incrementa la radiación por rayos UV, se puede aumentar:
 - Impactos en la salud, tales como aumento en los casos de cáncer de piel y cataratas en los ojos y
 - Daño a importantes cosechas de alimentos y a los ecosistemas.

¿Por Qué Está Sucediendo?

- **Ésto está sucediendo por muchas razones, como por ejemplo algunas emisiones se deben a:**
 - el uso de malas prácticas de reparación o mantenimiento por parte de técnicos
 - fugas de equipos en operación (por ejemplo el aire acondicionado de los vehículos)
 - equipo dañado, descartado o desarmado
 - emisiones inadvertidas durante la producción de químicos

- **Los CFCs se encuentran en su aparato de aire acondicionado, en la refrigerador y en el acondicionador de aire de su carro, sólo por mencionar algunos**



- **¡Los CFCs dañan la capa de ozono cuando se liberan en la atmósfera como desecho!**



- **¡El desperdicio de CFCs es también un desperdicio de dinero!**

\$\$\$\$\$\$\$



- ULTIMA NOTICIA -

¡Casi todos los países han acordado detener el uso y la producción de CFCs para el año 2010!



Hoja De Trabajo Individual Para Cada País

[Coloque aquí la Hoja de Trabajo Individual
que la UNO debe adaptar para cada país]

¿Qué Significa Ésto Para Mí Y Para Mi Negocio?



**“¡No podré seguir comprando
y usando CFCs!”**

- Los CFCs están siendo eliminados y no estarán disponibles para siempre.
- Si usted no cambia a otros refrigerantes y/o equipos, pone en riesgo las ganancias de su negocio.
- Es mejor cambiar pronto en lugar de hacerlo más tarde. Muchas compañías y países ya han hecho la transición y se han alejado de los CFCs.
- ¡No espere a que sea demasiado tarde!



¿Cuánto Dinero Me Costará?

Use esta tabla para calcular el costo que significará para su negocio el aumento en el costo de los CFCs durante los próximos 6 años. A la derecha de la tabla calcule el ahorro potencial derivado de la reducción en el uso de CFCs.

Uso actual de CFCs (kg)		Costos actuales		Uso reducido de CFCs (kg)		Ahorro (\$)	
Uso Mensual	Uso Anual	Costo Mensual	Costo Anual	Reducción Mensual	Reducción Anual	Ahorro Mensual	Ahorro Anual
25	300	75	900	7.5	90	22.5	270
50	600	150	1800	15	180	45	540
100	1200	300	3600	30	360	90	1080
200	2400	600	7200	60	720	180	2160
300	3600	900	10800	90	1080	270	3240
400	4800	1200	14400	120	1440	360	4320
500	6000	1500	18000	150	1800	450	5400

Nota: Para efectos ilustrativos de este punto, asumimos que el costo unitario del CFC es de \$3/kg. Ésto se hace únicamente a manera de ilustración y no es el costo real de los CFCs.

Basándose en la experiencia de otros países, es posible que los precios de los CFCs se dupliquen para el año 2010. La tabla a continuación describe la forma en que los costos de operación de su negocio relacionados con los CFCs podrán incrementarse con el tiempo como resultado de este aumento en el precio de mercado.

SI LOS PRECIOS DE LOS CFCs SE DUPLICAN PARA 2010						
Su uso mensual de CFC (kg)	Su costo anual actual de CFC (\$)	Sus costos anuales futuros de CFC (\$)				
		2006	2007	2008	2009	2010
25	900	1,035	1,190	1,369	1,574	1,810
50	1,800	2,070	2,381	2,738	3,148	3,620
100	3,600	4,140	4,761	5,475	6,296	7,241
200	7,200	8,280	9,522	10,950	12,593	14,482
300	10,800	12,420	14,283	16,425	18,889	21,723
400	14,400	16,560	19,044	21,901	25,186	28,964
500	18,000	20,700	23,805	27,376	31,482	36,204

Nota: Los autores no pueden predecir con exactitud si los precios subirán, pero esta tabla ofrece un ejemplo ilustrativo de un posible aumento en el precio si hay un aumento en el nivel indicado.

Guía Para Los Socios Locales: Cómo Identificar Los Refrigerantes Refrigerantes Dañinos Para La Capa De Ozono

Los nombres utilizados para los refrigerantes a menudo pueden ser confusos. En las tablas que se ofrecen más adelante, se usan los prefijos CFC o HCFC, lo cual es útil puesto que aclara de qué tipo de refrigerante se está hablando. Desafortunadamente, a menudo no se usan los prefijos, sino que se reemplazan por una marca de fábrica o por el prefijo "R." Debido a esto, el CFC 12 podría también llamarse R12 o Arcton© 12 o Forane © 12. En la lista a continuación se muestran los nombres de fábrica más comunes. Algunos de ellos son usados para diferentes tipos de refrigerantes (por ejemplo, el Forane © es usado para CFCs, CFCs y HFCs (hidrofluorocarbonos)), mientras que otros son más descriptivos (por ejemplo, Klea © es usado sólo para refrigerantes HFC).

Nombres Comerciales Comunes

Arcton© Care© Freon© Forane© Genetron©
 Greencool© Isceon© Klea© Solkane© Suva©
 Klea = HFCs, Forane = CFCs, HCFCs y HFCs

Sustancias Reductoras de Ozono

Nombre	Nombre del Refrigerante
CFC-11	R-11
CFC-12	R-12
CFC-113	R-113
CFC-114	R-114
CFC-115	R-115
CFC-13	R-13
CFC-111	R-111
CFC-112	R-112



Sustancias Reductoras de Ozono Transitorias

Nombre	Nombre del Refrigerante
HCFC-123	R-134a
HCFC-124	R-124
HCFC-141b	R-141b
HCFC-142b	R-142b
HCFC-22	R-22
HCFC-225	R-225

Guía Para Los Socios Locales: Cómo Identificar Los Refrigerantes Alternativas Para Los Refrigerantes Dañinos Para La Capa De Ozono

Alternativas

Nombre	Nombre del Refrigerante
HFC-245fa	R-245fa
HFC-125	R-125
HFC-134a	R-134a
HFC-143a	R-143a
HFC-152a	R-152a
HFC-23	R-23
HFC-32	R-32



Cuando se tenga duda, los refrigerantes comunes pueden identificarse mediante:

- Los datos estampados en la placa de la unidad.
- La válvula de expansión termostática para un refrigerante específico.
- La presión, utilizando un gráfico P-T para el refrigerante que se desea verificar (ver la tabla a continuación para la presión de saturación de unos cuantos refrigerantes comunes).

Temperatura ambiente	Refrigerante	Presión de saturación
30°C	R-12	847.72 kpa ó 108 psig
	R-134a	886.63 kpa ó 114 psig
	HC	107 psig

¿Qué Opciones Tengo?

La siguiente es una lista de cuatro opciones que usted puede considerar. Este libro de trabajo está diseñado con una sección para cada una de ellas.

1. Siga Buenas Prácticas

- Entrenamiento para evitar el desperdicio de CFCs
- Refiérase a las Guías de Servicio de Equipos Estacionarios y Móviles sobre buenas prácticas básicas (adjuntas).



2. CAMBIE A UN REFRIGERANTE ALTERNATIVO

- Cambie los CFCs por una alternativa como:
 - HFC 134a (R-134a),
 - Hidrocarburos o
 - Mezclas de refrigerantes (“Drop-ins,” en inglés)



3. OBTENGA EQUIPOS NUEVOS

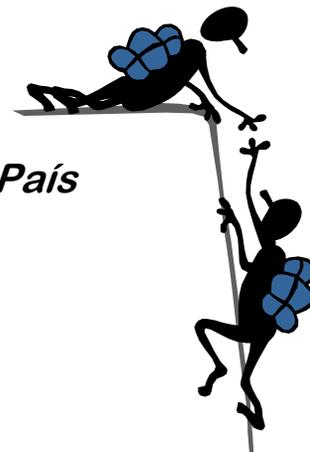
- Equipo nuevo para reparaciones
- Equipo para reciclaje



4. USTED DISPONE DE AYUDA

Por favor refiérase a:

Hoja de Trabajo Individual Para Cada País



1. Siga Buenas Prácticas: Buenas Prácticas En Refrigeración Y Aire Acondicionado Estacionario



PASOS BÁSICOS PARA

Buenas Prácticas en Refrigeración y Aire Acondicionado

PASO 1: Recuperación del refrigerante

PASO 2: Remoción y reemplazo del compresor, del filtro secador, evaporador, capilar, condensador, etc.

PASO 3: Servicio y reparación: sople y limpie el sistema

PASO 4: Reemplace los componentes y suéldelos de nuevo en el sistema

PASO 5: Comprobación de fugas y evacuación del sistema

PASO 6: Cargado Adecuado del refrigerante

¡Recordatorios Importantes!

- **No rellene el sistema sin haber reparado las fugas**
- **No sople el sistema dejando escapar el CFC**
- **No sobre-cargue**
- **Reconstruya el sistema**
- **Seguridad**

**PARA MÁS DETALLES VER LAS GUÍAS DE SERVICIO PARA EQUIPOS
MÓVILES Y ESTACIONARIOS**

(Suministradas por el organizador de la reunión)

1. Siga Buenas Prácticas

Buenas Prácticas En Refrigeración Y Aire Acondicionado Estacionario



(La explicación de estos pasos fue escrita por NCCoPP)

PASO 1. Recuperación del refrigerante

La recuperación consiste en la remoción del refrigerante en cualquier condición que esté en un sistema y guardarlo en un recipiente externo sin que sea necesario probarlo o procesarlo. Antes de iniciar un trabajo en una unidad, se debe recuperar todo el refrigerante. Puede usarse la forma activa o pasiva para recuperarlo. Para más detalles, vea las guías de servicio de sistemas estacionarios y móviles.

PASO 2. Preparación para realizar reparaciones

Prepárese para hacer las reparaciones teniendo a mano el equipo de soldadura, secador de filtro de doble boca, suficiente cantidad de tubos de proceso, válvulas manuales de cierre/válvulas de bola o adaptadores de tubo de proceso y acoples. Corte y funda la soldadura de los componentes que es necesario cambiar. Siempre deben reemplazarse los secadores de filtro.

PASO 3. Sople y limpie el sistema

Sople y limpie el sistema con nitrógeno de una pureza al menos de 99.995% y punto de rocío de -40 °C a una presión de 5 bar. Si al compresor se le ha quemado el motor use tricloroetileno para limpiar los componentes. Después de usar el tricloroetileno, recuerde calentar los componentes con focos de luz de alta intensidad o con un secador de mano para evaporar y remover cualquier rastro de tricloroetileno líquido.

PASO 4. Vuelva a armar el sistema

Usted puede volver a armar el sistema con componentes nuevos o reparados. Use electrodos con al menos 45% de plata cuando se suelden los tubos de acero que van del condensador a la tubería de descarga del compresor o al filtro secador, ambos de cobre para evitar uniones quebradizas. Una vez que se ha terminado de soldar, verifique que no haya fugas en la soldadura, sobre todo en los extremos del capilar, utilizando nitrógeno.

2. Siga Buenas Prácticas

Buenas Prácticas En Refrigeración Y Aire Acondicionado Estacionario



(La explicación de estos pasos fue escrita por NCCoPP)

PASO 5. Comprobación de fugas y evacuación

Verifique que el equipo re-ensamblado no tenga fugas utilizando nitrógeno seco puro a una presión de 10 bar. Luego evacue el sistema utilizando: una bomba sellada de vacío de aceite, rotativa, de dos etapas con un distribuidor de dos o cuatro vías o con una unidad E&C compuesta, que comprende la bomba de vacío, los distribuidores, manómetros, interconexiones y mangueras de carga. También un manómetro electrónico de vacío (vacuómetro) que tome lecturas de vacío en micrones de mercurio (Hg). Asegúrese que el vacío se baja hasta 500 micrones o menos y luego pruebe el sistema y verifique que puede sostener el vacío. El nivel superior de aceptación de la prueba de sostenimiento es de 1,500 micrones. El nivel inferior, es decir, lo más cercano a los 500 micrones indica la capacidad de mantener el vacío o la capacidad de no tener fugas.

PASO 6. Carga adecuada

Luego de evacuar el sistema, éste tiene que ser cargado con el refrigerante, preferiblemente del mismo peso mencionado por el fabricante Original del equipo (OEM, por sus siglas en inglés) en la placa de datos. Después de cargar el refrigerante, compruebe que el equipo está funcionando adecuadamente. Durante la prueba de funcionamiento, asegúrese que:

1. El aparato baja desde la temperatura ambiente hasta la temperatura que se espera dentro de un plazo razonable. La temperatura deberá medirse con un termómetro cuyo sensor se coloca en el aire dentro del gabinete o del congelador.
2. Se mide la corriente que el aparato consume de acuerdo con la tensión prevaleciente en el sitio. Cualquier lectura anormal de la corriente, sea más alta o más baja, tiene que ser investigada después de corregir la tensión.
3. Las presiones de succión y descarga durante y después del arranque se estabilizan. Cualquier succión o presión de descarga anormalmente baja o alta deberá ser motivo de investigación.

2. Cambio De Equipo Viejo Cambio De Equipo Con CFC Por Otra Alternativa



Las instalaciones con equipos nuevos no deberán usar refrigerantes de CFC. En lo posible, deberán usarse refrigerantes (HFCs o HCs) con un potencial de destrucción de ozono que sea mínimo o cero, teniendo en mente el impacto general sobre el ambiente en relación con aspectos de seguridad. Si es necesario instalar sistemas de refrigeración con CFC, se deberán tener en cuenta los aspectos siguientes, además de observar buenas prácticas para la operación y el mantenimiento:

1. Verifique que el espacio disponible para el aparato sea el adecuado, así como la ventilación; mantenga una distancia mínima desde las paredes para evitar sobre-calentamiento de los compresores y condensadores.
2. Asegúrese de la limpieza del sistema de tuberías y accesorios antes de montar en su posición y durante la instalación de aparato.
3. Evite la oxidación durante la operación de soldadura realizando un lavado con nitrógeno seco.
4. Sople toda la tubería con nitrógeno seco para remover restos de soldadura o virutas del corte de los tubos. Bajo ninguna circunstancia se debe usar oxígeno.
5. Verifique el acceso a la tubería para las inspecciones, mantenimiento y reparaciones, y evite que las tuberías que llevan refrigerante sean colocadas en el piso o atraviesen lagos o ríos.
6. Verifique la hermeticidad de todas las tuberías de refrigerante y las juntas de los accesorios antes de introducir el gas de trazado.
7. Realice la prueba de fugas para asegurar la hermeticidad.
8. Identifique con una etiqueta cada sistema, con detalles claros sobre el equipo, datos técnicos y el tipo y volumen del refrigerante y lubricante.
9. Verifique los documentos del recipiente de presión y los certificados de prueba de presión y asegúrese que los recipientes tienen sus correspondientes placas de datos.

3. Obtenga Equipos Nuevos: Compre Equipo Nuevo



- Nuevo Equipo para Dar Servicio
- Equipo de Reciclaje
- Algunas máquinas de recuperación también son máquinas de recuperación/reciclaje

Máquina Simple de Recuperación

- Recupera el refrigerante en forma de vapor y lo condensa antes de entre al cilindro

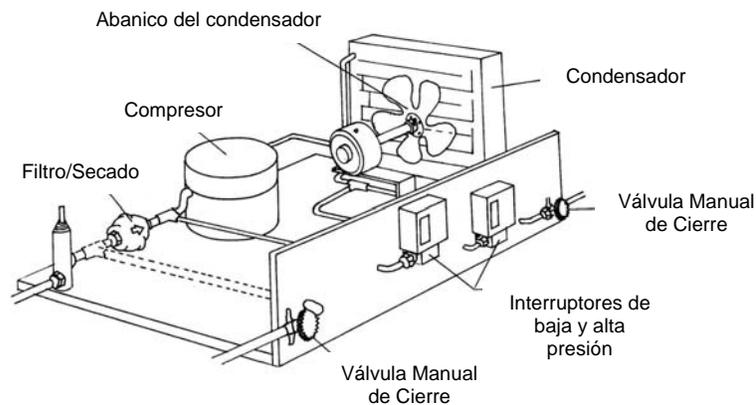


Diagrama de una máquina de Recuperación: Cortesía de HIDECOR

Máquina de Recuperación/Reciclaje para Aire Acondicionado Móvil. Cortesía de ICF



4. La Ayuda Está En Camino:
**Hoja De Trabajo Individual
Para Cada País**



[Coloque aquí la Hoja de Trabajo Individual para
cada País a ser adaptada por la UNO]



A continuación se ofrecen guías de servicio para refrigeración y aire acondicionado estacionario y móvil. Los socios locales podrán distribuir estas guías a las PYMEs interesadas en obtener información adicional sobre buenas prácticas.

Guía De Servicio Para Ref/AC

Guía De Tópicos

- 1. Aspectos básicos sobre Ref/AC**
- 2. Refrigerantes**
- 3. Prueba de fugas**
- 4. Soplado/purga/limpieza**
- 5. Carga de refrigerante**
- 6. Definiciones de recuperación, reciclaje y re-acondicionamiento**
- 7. Recuperación**
- 8. Reciclaje**
- 9. Re-acondicionamiento**

Guía De Servicio Para Ref/AC

Aspectos Básicos De Ref/AC: Pasos A Seguir Para El Servicio

El servicio que se le da a aparatos a base de Ref/AC incluye:

- Recuperación del refrigerante
- Limpieza y soplado
- Reparación
- Soplado y prueba de estrangulación
- Evacuación y sostenimiento del vacío
- Carga de refrigerante
- Sellado del tubo de proceso
- Verificación de buen funcionamiento

Los pasos adicionales para aparatos a base de HC incluyen:

- Venteo seguro de los HCs
- Remoción de los restos del refrigerante mediante una bomba de vacío

Guía De Servicio Para Ref/AC

Aspectos Básicos De Ref/AC: Problemas Causados Por Aire Y Humedad

Problemas causados por aire en el sistema:

- Aumento de presión en el lado de baja y de alta presión.
- Aumento en el consumo de energía.
- Imposibilidad de alcanzar baja temperatura.
- Se activa el disparador de seguridad de alta presión.



Problemas causados por humedad en el sistema:

- Válvula de expansión o tubo capilar bloqueados.
- Formación de ácido en el aceite refrigerante.
- Falla prematura de cojinetes del compresor.
- Bobina quemada en el caso de compresores herméticos.



Guía De Servicio Para Ref/AC

Aspectos Básicos De Ref/AC: Precauciones Durante El Servicio

Durante la recuperación de gases:

- No llene en exceso el cilindro.
- No mezcle refrigerantes de diferentes grados.
- Use sólo cilindros limpios.
- Verifique la presión del cilindro.
- El cilindro de recuperación tiene una indicación específica dependiendo del país, con el fin de que éste no sea confundido con un recipiente de refrigerante virgen.

Ideas Clave:

- Tomar precauciones adecuadas durante actividades de servicio ayuda en aspectos de seguridad y mejora los resultados del trabajo.

La soldadura es necesaria para la preparación apropiada de las uniones. Se requiere:

- Preparación correcta de la superficie
- Dejar una luz entre las dos partes a soldar
- Temperatura correcta
- Tipo correcto de fundente

Para limpieza y soplado, no usar:

- CTC/Petróleo (gasolina)
- Aire
- Oxígeno

Prueba de fugas:

- No use aire comprimido porque contiene humedad, lubricantes y otros gases y refrigerantes.

Guía De Servicio Para Ref/AC

Aspectos Básicos De Ref/AC: Refrigerantes Y Seguridad

Manejo, transporte y almacenamiento seguro de los cilindros:

- Etiquete claramente los cilindros e indique el tipo de refrigerante.
- Coloque la tapa de la válvula cuando no se use el cilindro.
- No exponga el cilindro a temperaturas superiores a 50 °C.
- No altere o repare las válvulas o los cilindros.
- No rellene los cilindros salvo cuando están diseñados específicamente para refrigerante recuperado.
- Decantado del refrigerante:
 - Decante el refrigerante en un área bien ventilada.
 - Vacíe y pese el cilindro antes de llenarlo.
 - Use una manguera corta para reducir la pérdida de refrigerante.
 - Evacúe o purgue cuidadosamente el aire de la manguera para reducir la pérdida de refrigerante.
 - Llene el cilindro hasta un 80% de su capacidad en peso con el líquido refrigerante para permitir la expansión si la temperatura del cilindro aumenta.

Ideas Clave:

- Evite el contacto con los refrigerantes.
- La ventilación insuficiente puede provocar sofocación

Manejo seguro de los refrigerantes:

- El contacto con el refrigerante líquido causa quemaduras por congelación. Lave el área afectada con agua fría.
- Deben usarse guantes, gafas y ropa protectora cuando se maneja un refrigerante.
- Debido a que los refrigerantes son más pesados que el aire, se acumulan en los niveles más bajos. Estas áreas deben tener una buena ventilación.
- Los refrigerantes desplazan el aire y pueden provocar sofocación. Las personas afectadas deberán ser trasladados a un sitio no contaminado y abrigarse bien. Podrá ser necesaria la intervención médica y respiración artificial.
- Los refrigerantes más usados no son tóxicos, pero debe reducirse la exposición a ellos.

Guía De Servicio Para Ref/AC

Aspectos Básicos De Ref/AC: Refrigerantes Y Seguridad

Seguridad mientras se da el servicio

- Nunca fume mientras maneja refrigerantes, ya que son inflamables.
- Trabaje en un área bien ventilada.
- No deje escapar refrigerante hacia la atmósfera.
- Mantenga el equipo de cargar en un sitio seguro.
- Disponga de extintores de fuego en el área de reparaciones.

Seguridad durante el transporte y el almacenamiento:

- Almacene los cilindros y demás equipo en posición vertical.
- Transpórtelos en vehículos abiertos.
- Almacene los gases en un sitio seguro protegido de la intemperie y del sol directo.
- No almacene cilindros junto a ninguna ventana.
- Cierre y póngale la tapa a las válvulas de los cilindros.
- Use los cilindros únicamente para transportar refrigerantes.

Guía De Servicio Para Ref/AC

Refrigerantes: Diferentes Tipos De Refrigerantes: Refrigerantes HC

Los diferentes tipos de refrigerantes incluyen:

- Clorofluorocarbonos (CFCs)
- Hidroclorofluorocarbonos (HCFCs)
- Hidrofluorocarbonos (HFCs)
- Refrigerantes libres de halógenos – amoníaco, hidrocarburos

Los refrigerantes comunes pueden identificarse mediante:

- Los datos estampados en la placa de la unidad.
- La válvula de expansión termostática para un refrigerante específico.
- La presión, utilizando un gráfico P-T para el refrigerante que se desea verificar.

Temperatura ambiente	Refrigerante	Presión de Saturación
30°C	R-12	847.72 kpa ó 108 psig
	R-134a	886.63 kpa ó 114 psig
	HC	107 psig

Guía De Servicio Para Ref/AC

Refrigerantes: Aparatos Con Refrigerantes R-12 Y R-134a

Consejos Técnicos:

- R-134a requiere un motor y lubricante diferente.
- El desplazamiento del compresor puede ser ligeramente mayor con R-134a.
- Los secadores de filtro para R-134a deben tener mayor capacidad de absorción de humedad.
- El tubo capilar para HFC-134a es de 10 a 20% más largo.
- La carga de R-134a es cerca de 90 – 95% de la carga de R-12.
- El condensador puede ser cerca de 15% más grande para equipo que use R-134a.

Guía De Servicio Para Ref/AC

Prueba De Fugas: Causas

¿Qué produce las fugas?

- Vibración, que causa “endurecimiento” del cobre, des-alineamiento de sellos, pérdida de tornillos que fijan las bridas, etc.
- Cambios de presión, que pueden dar como resultado tensiones del material y expansión y contracción diferencial.
- Cambios de temperatura, que pueden dar como resultado tensiones del material y expansión y contracción diferencial.
- Desgaste por fricción, que puede resultar en falla de los materiales.
- Selección incorrecta de materiales. Ciertos tipos de mangueras tienen una tasa conocida de pérdidas; es sabido que algunos materiales fallan bajo condiciones de vibración, cambios de presión y temperatura.
- Mal control de calidad en equipos nuevos – los cambios en vibración, presión y temperatura causarán fallas.
- Daño accidental.

Ideas Clave:

- Los cambios ambientales pueden producir fugas.
- Los materiales de mala calidad pueden producir fugas.

Guía De Servicio Para Ref/AC

Prueba De Fugas: Consejos Generales

Consejos técnicos:

- Si el nivel de refrigerante está bajo, el sistema deberá probarse y ver que no tenga fugas antes de volver a cargarlo.
- Hay una serie de problemas que pueden ocurrir en un sistema de aire acondicionado y que pueden dar la apariencia de fugas de refrigerante.
 - Por ejemplo, el abanico, el compresor y varios controles están en operación pero el sistema no enfría.
- La presencia de aceite alrededor de una unión de la tubería a menudo indica que hay una fuga, aunque ésto no es un factor determinante.

Ideas Clave:

- Antes de recargar el sistema, compruebe que no hay fugas.
- Pruebe todo el sistema aún cuando se haya encontrado una sola fuga.

Formas de comprobar si hay fugas:

- Probadores electrónicos y de ultrasonido: son efectivos para localizar el área general de fugas pequeñas. Muchos detectores electrónicos de fugas perciben o toman pequeñas muestras de aire en los alrededores de los equipos para detectar las fugas.
- Tintes brillantes (rojo o azul) solubles en aceite: se mejora la posibilidad de identificar fugas agregando un tinte brillante rojo o azul en el sistema, mezclándose con el residuo de aceite donde se originan fugas pequeñas.
- Lámparas ultravioleta: iluminan un tinte fluorescente y detectan fugas tan pequeñas como un cuarto de onza por año. Un sistema de detección de fugas de luz ultravioleta requiere que se introduzca un aditivo en el sistema de refrigerante. El aditivo se mostrará en el origen de la fuga como un resplandor color amarillo-verdoso brillante o azul brillante bajo la luz ultravioleta.
- Detectores ultrasónicos de fugas: escuchan las fugas de gas. Este método requiere que se conozca aproximadamente el sitio de la fuga y se percibe como un ruido de fondo de nivel bastante bajo. Se usa con nitrógeno gaseoso y también puede usarse con una fuente de sonido de una frecuencia específica colocada dentro del equipo, sintonizando el detector a esa frecuencia.

Guía De Servicio Para Ref/AC

Prueba De Fugas: Solución Jabonosa Y Método De Luz Ultravioleta

Método de solución jabonosa:

- Use nitrógeno seco puro a una presión de 10 bar.
- Deje que el nitrógeno entre al sistema manteniendo cerrada la válvula del filtro secador.
- Aplique la solución de jabón con una brocha, para ver la fuga.
- Deje salir el nitrógeno y repare la fuga.
- Compruebe de nuevo.



Ideas Clave:

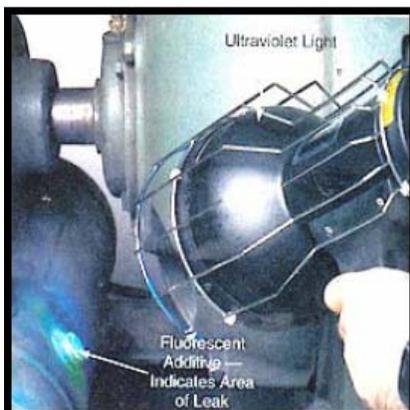
- Las burbujas revelan la presencia de una fuga.

Ideas Clave:

- Un resplandor amarillo-verdoso bajo la luz ultravioleta indica una fuga.

Método de luz ultravioleta:

- A menudo, este método es usado en sistemas grandes porque evita el uso de la solución jabonosa o los detectores electrónicos.
- Se agrega un tinte al sistema a través de las válvulas de servicio.
- Aparece un resplandor amarillo-verdoso cuando la luz ultravioleta se aplica al tinte, indicando que hay una fuga.

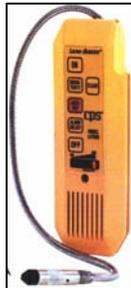


Guía De Servicio Para Ref/AC

Prueba De Fugas: Detector Electrónico De Fugas

Consejos técnicos:

- El taller debe designar a una sola persona para que use y cuide el detector de fugas.
- La punta del detector electrónico es frágil y debe manipularse con cuidado.
- Cuando se use un detector electrónico de fugas, pase el detector **POR LA PARTE INFERIOR** de los sellos, mangueras, etc. debido a que el refrigerante es más pesado que el aire y tiende a bajar. También, puede pasar la mano debajo del sitio donde se sospecha que hay una fuga y detectarlas con facilidad.



Ideas Clave:

- Nunca coloque el probador en áreas donde se sabe que hay fugas muy grandes, ya que pueden dañarse los componentes de los sensores.
- **NO** use abanicos de alta potencia cerca de la unidad cuando se use un detector electrónico de fugas debido a que el refrigerante que se ha fugado tiende a acumularse en un solo sitio y puede ser soplado por el abanico, causando una lectura incorrecta del sensor.
- Los detectores electrónicos de fugas deben usarse en sitios bien ventilados, pues de otra forma el sensor podría detectar CFC en el aire ambiente.

Guía De Servicio Para Ref/AC

Prueba De Fugas: Antorcha De Haluro y Método De Alta Presión

Método con antorcha de haluro:

- La llama azul atrae el aire y el refrigerante hasta la manguera de detección.
- El refrigerante se quema, haciendo que la llama azul cambie a color verde.

Ideas Clave:

- La llama cambia de color azul a verde cuando hay una fuga.

Método de alta presión:

- Use nitrógeno gaseoso para aumentar la presión del sistema hasta un valor máximo de 300 psig.
- Verifique si la presión desciende en los manómetros o se escucha un silbido en el sitio donde está la fuga.

Ideas Clave:

- La caída de presión indica que hay una fuga.

Guía De Servicio Para Ref/AC

Soplado/Purga/Limpieza

¿Por qué es necesario el soplado?

- El soplado es importante antes de reemplazar un componente. Un motor quemado o fallas en el compresor producen contaminación en el sistema.
- El compresor, filtro secador y capilar tendrán que sustituirse cuando el compresor se ha quemado por completo.
- El resto del sistema tiene que ser lavado ya sea con tricloroetileno o con hexano. Luego los componentes lavados deberán ser calentados para evaporar todo el tricloroetileno residual. La presencia de cualquier compuesto clorado en forma líquida podrá conducir a la formación de gel y de lodos que podrían taponar el capilar. Ésto sucede más en el caso del HFC-134a.

Precauciones que deben tomarse:

- Aísle y ponga aparte lo más posible las partes del sistema.
- Transfiera el refrigerante contaminado a recipientes de recuperación aprobados.
- Limpie cada sección por separado usando una sustancia que no dañe la capa de ozono.
- Después de limpiar el evaporador y el condensador con el agente químico, el sistema tendrá que ser soplado con nitrógeno seco puro. Verifique la pureza del nitrógeno (99.995% y punto de rocío de - 40 °C).

Ideas Clave:

- Se recomienda el soplado para remover basuras y contaminación que haya podido permanecer después de la falla del compresor, falla de desecante o taponamiento repetido del tubo de orificio o de la válvula de expansión.
- También se recomienda el soplado si el sistema pudo haber sido contaminado por algo más que el refrigerante original o si contiene aceite refrigerante en exceso.
- R-12 y R-11 dañan la capa de ozono, por lo tanto es muy importante evitar que escapen durante el soplado.

Guía De Servicio Para Ref/AC

Soplado/Purga/Limpieza

Consejos técnicos:

- Si el motor del compresor se ha quemado, entonces se han esparcido restos de ácido y suciedad dentro del sistema. Por lo tanto, se debe usar un producto químico para limpiar todo el sistema, pudiendo usarse tricloroetileno o hexano. No use CTC o gasolina.
- Cuando use tricloroetileno, trabaje siempre en un área bien ventilada y use guantes. Después de usar este químico, los componentes deben calentarse con lámparas de alta intensidad o con una pistola de calor para evaporar todo resto del químico.
- Después de usar un agente químico para limpieza, el sistema debe soplarse con nitrógeno.
- Si el motor del compresor no se ha quemado, sólo será necesario soplar la unidad con nitrógeno.
- Recuerde soplar en ambas direcciones para desalojar cualquier material que haya quedado atrapado en el condensador y otros componentes del sistema.
- Si se usan presiones muy altas, superiores a 150 psi, se pueden dañar los componentes del sistema.
- Los solventes que se usen para el soplado deben eliminarse por completo del sistema. Si quedaran restos del solvente, se podría desestabilizar el refrigerante y dañar el sistema.
- El soplado a alta presión puede causar fugas. Después del soplado, verifique que no haya fugas.
- El soplado remueve aceite del sistema, el cual debe ser reemplazado antes de re-cargar el sistema.
- El soplado con nitrógeno no remueve los aceites.
- Dentro de las nuevas sustancias para soplado se dispone de una solución de hidrocarburo de trementina y un éster en solución.
- Nunca use aire comprimido para soplar un sistema de R-134a o el equipo para dar servicio con R-134a. El aire a presión y el R-134a pueden producir fuego o causar una explosión. El aire comprimido contiene humedad, que es dañino para el sistema.
- Nunca sople el sistema con productos a base de CFC, ya que se produciría una emisión innecesaria y costosa de una sustancia reductora de ozono. El lavado de un sistema de R-134a con un producto de CFC podría también resultar en un daño al lubricante o en corrosión en el sistema.
- El soplado no siempre remueve la suciedad resultante de la falla del compresor en la unidad de condensación. Se considera que el uso de filtros de línea es un método más efectivo para controlar la suciedad proveniente de fallas de un componente.

Guía De Servicio Para Ref/AC

Carga De Refrigerantes

Consejos técnicos:

- Para realizar una carga precisa y evitar problemas en el futuro:
 - Use un termómetro, un juego de manómetros y un gráfico de presión/temperatura (ver página siguiente) que indique la relación correcta entre la presión del sistema y la temperatura del aire
 - Use una escala para pesar el refrigerante
 - Use un cilindro graduado para medir el refrigerante
 - Use una estación automática de recarga
- La carga basada sólo en la presión puede ser muy imprecisa, pudiendo ser la causa de que el sistema quede sobrecargado, lo cual eventualmente dañaría el sistema.
- Al cargar basándose en la presión, el técnico deberá considerar la humedad y la temperatura del aire dentro del taller.
- Los sistemas de aire acondicionado deben ser evacuados por completo y remover toda la humedad antes de volver a cargarlos.
- Si se recupera el refrigerante de un sistema AC usando una máquina de recuperación/reciclaje, deberá agregarse aceite durante la recarga.
- Nunca mezcle gases o aceites R-13 y R-134a.
- Los técnicos deben recomendar a sus clientes que el refrigerante del sistema debe recuperarse si el sistema requiere ser cargado, de tal manera que las fugas puedan ser encontradas y reparadas. Si se “rellena” el sistema sin realizar la evacuación y la reparación de fugas, podrían provocarse fugas innecesarias de refrigerante.
- Las siguientes condiciones son señales buenas de que un sistema ha recibido poca carga o que, por el contrario, ha sido sobrecargado.

Ideas Clave:

- Si un sistema necesita ser recargado es porque en algún sitio hay una fuga.
- La sobrecarga puede dañar el compresor.
- La carga deberá hacerse lenta y gradualmente.
- La carga deberá realizarse sólo si el sistema ha sido evacuado.

Poca carga	Sobrecargado
Baja presión de succión	Alta presión en la descarga
Sobrecalentamiento	Alta temperatura en la descarga
Calentamiento del motor del compresor	El líquido se devuelve al compresor
Baja capacidad de enfriamiento	Baja capacidad de enfriamiento
Baja eficiencia energética	Baja eficiencia energética
Sedimento/carbonización en el compresor	Sedimento/carbonización en el compresor

Guía De Servicio Para Ref/AC

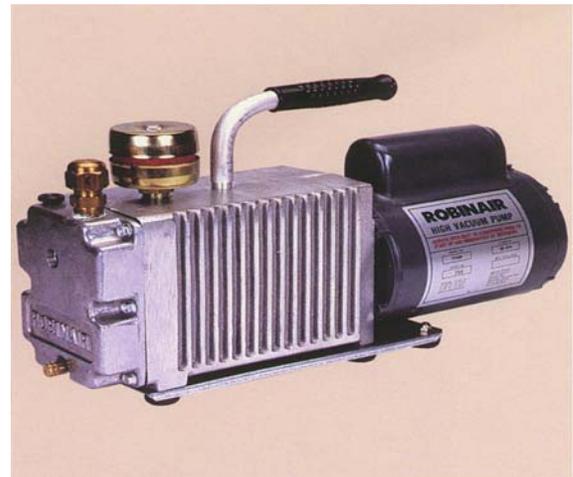
Evacuación

Ideas Clave:

- Un sistema de refrigeración debe contener solamente el refrigerante y el aceite seco para funcionar adecuadamente. Todo lo demás, como aire y humedad, deberá ser removido durante la evacuación.
- Si no se realiza la evacuación del sistema adecuadamente, el resultado será la falla continua de los componentes y reparaciones innecesarias.

Consejos técnicos:

- Evacue siempre el sistema cuando:
 - Reemplace el compresor, condensador, secador, evaporador, etc.
 - El sistema no tiene refrigerante.
 - El refrigerante está contaminado.
 - Se cambia el refrigerante lubricante.
- Durante la evacuación se remueve la humedad y el aire del sistema al hervir la humedad y luego se remueve junto con el aire usando una bomba de vacío.
- Si es necesario calentar, use aire tibio, lámparas de calor o agua. ¡Nunca use una antorcha!
- No todos los manómetros están en cero a presión atmosférica. Asegurarse de verificar.
- Al evacuar un sistema R-134a, use una bomba de vacío para R-134a o una estación R-134a de recuperación/reciclaje/recarga equipada con bomba de vacío.



Cortesía de HIDECOR

Guía De Servicio Para Ref/AC

Recuperación, Reciclaje, Re-Acondicionamiento

Definiciones:

- **Recuperación:** Es el proceso de remover un refrigerante en cualquier condición que se encuentre dentro de un sistema y guardarlo en un recipiente externo sin necesidad de probarlo o de procesarlo en ninguna forma.
- **Reciclaje:** Es el proceso para reducir los contaminantes en un refrigerante usado mediante separación del aceite y remoción de sustancias no condensables en filtros secadores, reduciendo la humedad, la acidez y partículas sólidas. Muchas unidades de recuperación también llevan a cabo el reciclaje, de manera que la operación puede hacerse directamente en el sitio y el refrigerante puede volver a usarse.
- **Re-acondicionamiento:** Es el proceso de devolverle a un refrigerante usado el nivel original de pureza del producto virgen. Se requiere hacer un análisis químico para asegurar que se han alcanzado los niveles adecuados de pureza. Normalmente los refrigerantes se envían a empresas especializadas para realizar el re-acondicionamiento.

Guía De Servicio Para Ref/AC

Recuperación: Repaso

Ideas Clave:

- Siempre debe practicarse la recuperación. No deje escapar el refrigerante hacia la atmósfera.
- Pueden usarse los siguientes métodos para recuperar el refrigerante de un sistema:

Recuperación Pasiva

- Método de migración de carga
- Recuperación pasiva acelerada usando un compresor del sistema

Recuperación Activa

- Máquina simple de recuperación
- Máquina de recuperación con separación de aceite
- Decantar los refrigerantes en los cilindros de servicio es una práctica peligrosa. Siempre debe hacerse usando el método descrito por el fabricante del producto.

Consejos técnicos:

- Cuando se tiene que recuperar un refrigerante:
 - Recupere la totalidad del R-12 que se esté liberando.
 - Recupere el R-12 usado para detección de fugas.
 - Recupere el R-12 de los cilindros “vacíos.”
 - Recicle todo el R-12 recuperado para poder usarlo de nuevo.
 - Purifique la calidad del R-12 nuevo que le llega contaminado o con humedad.

Guía De Servicio Para Ref/AC

Recuperación: Repaso

Consejos técnicos - continuación:

- Dependiendo de la condición del refrigerante, es decir, de la cantidad y tipos de contaminantes que contiene, los refrigerantes recuperados pueden volver a usarse en el mismo sistema de donde provienen, o ser enviados a una instalación de re-acondicionamiento.
- El refrigerante de una unidad en la cual se ha quemado el compresor no debe ser re-usado, a menos que haya sido recuperado con una unidad que cuente con separador de aceite y filtros.
- Existen equipos de prueba con los cuales se puede probar si el refrigerante está contaminado con agua y la acidez.
- Si el aceite ha perdido su color original (está de color marrón oscuro o negro), se deberá hacer una prueba de acidez.
- Si la prueba de acidez es positiva, el refrigerante y el aceite no podrán volver a usarse. Ponga aparte este producto y envíelo a una instalación donde se pueda re-acondicionar o destruir.
- Directrices para determinar el método de recuperación que puede usarse:
 - Método pasivo: es mejor para cargas de hasta 400 gramos
 - Método activo: es mejor para cargas mayores de 400 gramos.

Fotos: Cilindro de refrigerante y unidad de recuperación

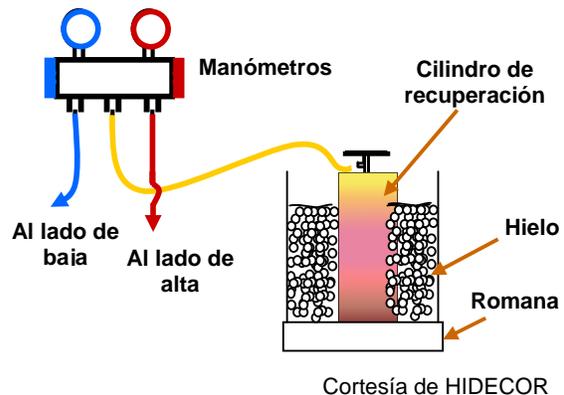


Guía De Servicio Para Ref/AC

Recuperación: Métodos Pasivos

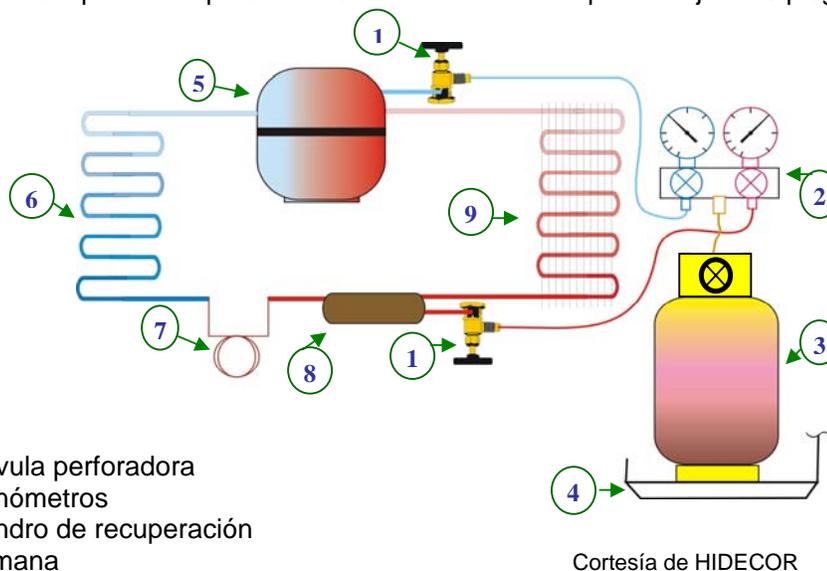
Método de migración de carga

- El refrigerante pasa al cilindro de recuperación debido a la diferencia de presión entre el sistema de AC y el sistema de recuperación.
- Para aumentar el movimiento del refrigerante, el cilindro de recuperación puede ser evacuado antes de la recuperación o se coloca en un recipiente con hielo.
- La migración de carga puede recobrar sólo un porcentaje de la carga total.



Recuperación pasiva acelerada usando el compresor del sistema

- El refrigerante es bombeado fuera del sistema usando el compresor.
- Ésto permite recuperar más refrigerante que el método de migración de carga, pero aún así queda refrigerante en el sistema.
- Asegúrese que el compresor del sistema no funcione por debajo de 0 psig.



1. Válvula perforadora
2. Manómetros
3. Cilindro de recuperación
4. Romana
5. Compresor
6. Evaporador
7. Capilar
8. Filtro secador
9. Condensador

Guía De Servicio Para Ref/AC

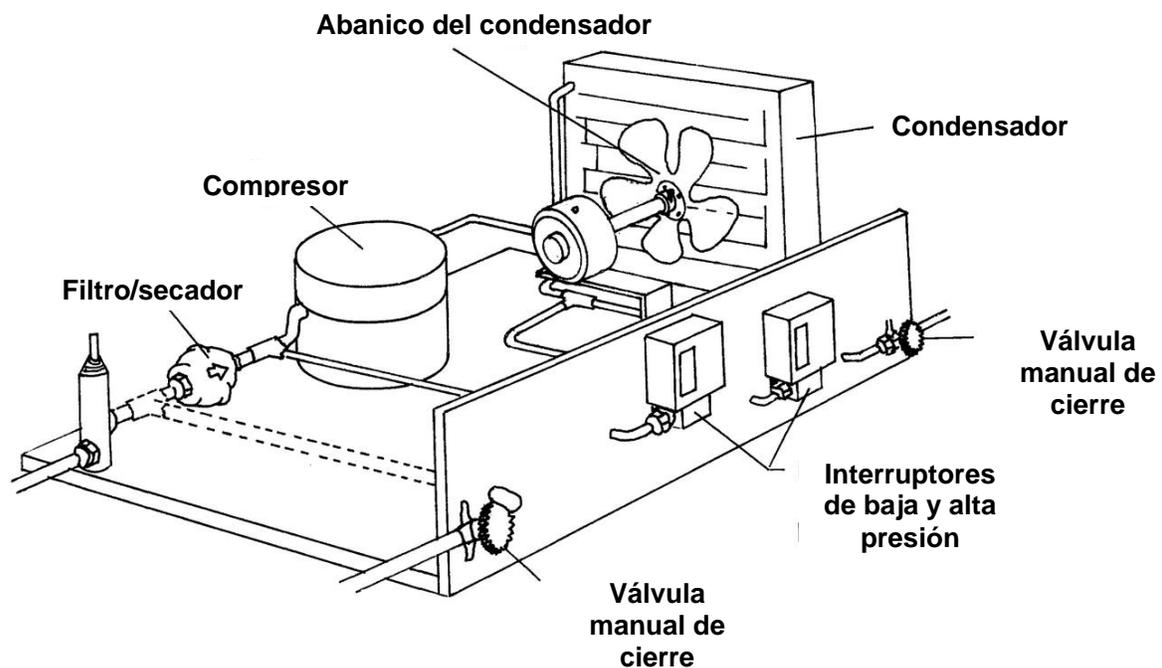
Recuperación: Métodos Activos

Máquina de recuperación con separación de aceite

- Recupera el aceite del refrigerante y lo regresa al compresor del sistema.

Máquina simple de recuperación

- Recupera el refrigerante en forma de vapor y lo condensa antes de que ingrese al cilindro.



Cortesía de HIDECOR

Guía De Servicio Para Ref/AC

Recuperación: Consejos Sobre Seguridad

- Familiarícese bien con su equipo de recuperación.
- Los refrigerantes líquidos pueden causar severas quemaduras por frío. Por ello, evite la posibilidad de contacto usando guantes adecuados y camisa o cobertor del cuerpo con mangas largas.
- Debe tenerse mucho cuidado y evitar que los derrames y vapores del refrigerante hagan contacto con la piel y la ropa cuando se hace alguna reparación o mantenimiento en un equipo contaminado, ya que el refrigerante contiene ácidos corrosivos.
- Use equipo protector tal como gafas y zapatos de seguridad, guantes, casco de seguridad, pantalones largos y camisas con manga larga.
- Los vapores del refrigerante pueden ser dañinos si se inhalan. Evite la inhalación directa y procure siempre que haya buena ventilación en los niveles bajos.
- Asegúrese que la corriente eléctrica está desconectada del equipo que requiera recuperación del fluido. Desconecte y póngale llave al abastecimiento de corriente eléctrica con algún tipo aprobado de dispositivo de cierre.
- NUNCA llene en exceso el cilindro. Nunca exceda el nivel seguro de líquido basándose en el peso neto. La capacidad máxima de cualquier cilindro es de 80% del peso bruto máximo.

Guía De Servicio Para Ref/AC

Recuperación: Consejos Sobre Seguridad (Continuación)

- Para mover un cilindro, use un vehículo adecuado con ruedas. Asegúrese que el cilindro esté asegurado firmemente cuando se trate de una carretilla de mano. NUNCA ruede un cilindro sobre su base ni lo acueste para rodarlo de un sitio a otro.
- Use mangueras de primera calidad. Asegúrese que estén fijadas adecuada y firmemente. Inspeccione frecuentemente todos los empaques de las mangueras.
- Las mangueras, igual que las extensiones eléctricas, pueden presentar un riesgo de tropezones. Evite un accidente de este tipo colocando barreras y rótulos adecuados. Coloque las mangueras pensando dónde se corren menos riesgos.
- Etiquete el cilindro o contenedor según lo especifican las regulaciones.
- NO mezcle diferentes grados de refrigerante ni ponga un grado de líquido en un cilindro etiquetado para otro tipo.
- Use sólo cilindros limpios, libres de contaminación de aceite, ácido, humedad, etc.
- Verifique cada cilindro visualmente antes de usarlo y asegúrese que a todos los cilindros se les hace regularmente una prueba de presión.
- Asegúrese que los cilindros tengan válvulas separadas para líquido y para gas y que están dotados con un dispositivo de descarga de presión.
- Asegúrese que todos los cilindros están en una condición segura, con la tapa puesta y con la identificación adecuada.
- Si se va a recuperar, póngase en contacto con la empresa que usted haya elegido, para hacer los arreglos relacionados con el transporte.

Guía De Servicio Para Ref/AC

Reciclaje

Consejos técnicos:

- Cerca de 10-20% de los refrigerantes recuperados no se puede reciclar. Dentro de ésto se incluye:
 - Fracciones de refrigerante recuperado después de haberse quemado el compresor
 - Mezclas de tipos diferentes de Refrigerante
 - Residuos de procesos de recuperación y reciclaje (R&R)
- El venteo a la atmósfera de refrigerantes contaminados o mezclados es una mala práctica que debe ser evitada.
- Los refrigerantes se pueden identificar mediante los siguientes métodos:
 - Según el tipo estampado en la placa de la unidad
 - Mediante el tipo específico de la Válvula de Expansión Termostática (VET) según el refrigerante
 - Por la presión de trabajo

Ideas Clave:

- El **reciclaje** implica los siguientes pasos:
 - La máquina circula el R-12 a través de un intercambiador de calor, separador de aceite y filtro secador.
 - La máquina limpia el gas.
 - El refrigerante limpio se almacena en un tanque.
 - El refrigerante en el tanque puede usarse luego para recargar el sistema (como si fuera refrigerante nuevo).
- El refrigerante que ha sido reciclado adecuadamente funciona exactamente igual que si fuera nuevo.

Guía De Servicio Para Ref/AC

Re-Acondicionamiento

Re-acondicionamiento:

Cuando se re-acondiciona un equipo, tome en cuenta lo siguiente:

- Conozca los parámetros operativos y los datos de funcionamiento del sistema existente y del re-acondicionamiento que se propone hacer
- La mejora energética que se obtendrá
- Los costos directos de la renovación y los costos operativos del sistema re-acondicionado
- El procedimiento adecuado para la renovación del equipo
- Etiquetar claramente el sistema y los componentes renovados
- Información sobre el refrigerante, el cambio de lubricante y las especificaciones de servicio

Adicionalmente, obtenga información acerca de las alternativas en cuanto a:

- Disponibilidad
- Acceso a un servicio adecuado de re-acondicionamiento
- Potencial de amenaza para la capa de ozono
- Inflamabilidad
- Toxicidad
- Eficiencia energética
- Compatibilidad con compresores y existencia de repuestos para el sistema Ref/AC
- Compatibilidad con lubricantes
- Potencial en cuanto a calentamiento global

No recurra a ninguna alternativa sin haber consultado previamente con el fabricante del sistema.

Guía De Servicio Para AC Móvil

Guía de Tópicos

1. Aspectos básicos del AC móvil (ACM)
2. Refrigerantes
3. Prueba de fugas
4. Soplado/Purga/Limpieza
5. Carga de refrigerante
6. Evacuación
7. Recuperación, reciclaje y re-acondicionamiento
8. Recuperación
9. Reciclaje
10. Re-acondicionamiento

Guía De Servicio Para AC Móvil

Aspectos Básicos Del ACM: Pasos Para El Servicio

El servicio de un ACM incluye:

- Recuperación del refrigerante
- Limpieza y soplado
- Reparación
- Lavado y prueba de estrangulación
- Evacuación y sostenimiento del vacío
- Carga de refrigerante
- Sellado del tubo de proceso
- Verificación de buen funcionamiento



Guía De Servicio Para AC Móvil

Aspectos Básicos Del ACM: Problemas Causados Por Aire Y Humedad

Problemas causados por aire en el sistema:

- Aumento de presión en el lado de baja y de alta presión.
- Aumento en el consumo de energía.
- Imposibilidad de alcanzar baja temperatura.
- Se activa el disparador de seguridad de alta presión.



Problemas causados por humedad en un sistema:

- Válvula de expansión o tubo capilar bloqueados.
- Formación de ácido en el aceite refrigerante.
- Falla prematura de cojinetes del compresor.
- Bobina quemada en el caso de compresores herméticos.



Guía De Servicio Para AC Móvil

Aspectos Básicos Del ACM: Precauciones De Seguridad

Consejos técnicos:

- El refrigerante líquido se evapora tan rápido que se congela cualquier cosa que esté en contacto con él.
- Tenga mucho cuidado y evite que el refrigerante entre en contacto con la piel y los ojos.



Ideas Clave:

- Evite que el refrigerante entre en contacto con la piel o los ojos.
- Trabaje en un sitio bien ventilado.

- Si el refrigerante entrara en contacto con los ojos, aplique unas pocas gotas de aceite mineral para absorber el refrigerante y lávese los ojos con una solución débil de ácido bórico.



- Use siempre gafas de seguridad.



- Trabaje en un sitio bien ventilado.
- Cuando en la atmósfera hay una cantidad de refrigerante suficiente como para reemplazar el oxígeno necesario para respirar, puede haber sofocación y mareos.

Guía De Servicio Para AC Móvil

Aspectos Básicos Del ACM: Uso De Un Juego De Manómetros



Consejos técnicos:

- El juego de manómetros tiene un lado de baja presión y otro de alta presión
- La válvula manual en el lado de baja presión abre o cierra la manguera de ese lado de la presión, con la cual se carga el sistema.
- Lo único que se mide en el lado de alta del juego de manómetros es la presión.
- Gire completamente hacia la derecha ambas válvulas de los manómetros, para cerrar las mangueras de servicio de alta y baja presión.
- Retire las tapas de las válvulas de los manómetros de alta y baja presión.
- Instale las mangueras de servicio de baja y alta presión del juego de manómetros en las respectivas conexiones de válvulas para servicio.
 - Gire hacia la izquierda y presione hacia abajo la perilla en la parte superior del conector rápido.
 - Tire hacia arriba de la conexión rápida de la manguera de servicio mientras instala el conector en el manómetro de servicio.
 - Asegúrese que asienta debidamente y que el conector rápido queda debidamente instalado.
 - Gire la perilla situada en la parte superior del conector rápido hacia la derecha para permitir que el refrigerante fluya hacia las mangueras del conjunto de manómetros.
 - Precaución: Los puertos o conexiones de servicio deben tener tapas protectoras pues de otra forma se pueden dañar las válvulas “Shrader” y permitiendo que el refrigerante se escape.

Ideas Clave:

- Nunca trate de usar un juego de manómetros para R-134a cuando se está dando servicio a un sistema de AC R-12, o viceversa, para evitar la contaminación y el daño a los componentes del sistema.

Guía De Servicio Para AC Móvil

Refrigerantes: Diferencias Entre Los Sistemas R-12 Y R-134a

Consejos técnicos:

- Para determinar qué tipo de aire acondicionado está instalado en un vehículo, usted tendrá que observar:
 - La colilla indicando el tipo de carga del refrigerante
 - Colillas de identificación (si las hay) de refrigerantes No CFC
 - Componentes principales
 - Dispositivos para contener el refrigerante a alta presión.
- Anillos tipo O para R-12 y R134a:
 - Los anillos tipo O color marrón utilizados previamente en los sistemas R-12 no son compatibles con el refrigerante R-134a.
 - Los anillos tipo O color verde son compatibles tanto con R-12 como con R-134a.
- Condensadores R-134a:
 - Tienen más aletas por pulgada de largo que la mayoría de los condensadores R-12.
 - Las aletas bajan la temperatura de condensación a la vez que mantienen niveles de funcionamiento igual o mejor que en los sistemas R-12.
- Tubo de orificio fijo:
 - Algunos modelos R-134a para vehículos pueden usar tubos de orificio de tamaño diferente a modelos iguales con sistema R-12.
- Operación de la válvula de carga:
 - Las válvulas nuevas R-134a tienen un diseño diferente a las válvulas R-12.
 - Las válvulas de carga abren y cierran los orificios para servicio del sistema, permitiendo el acceso a ambos lados del sistema mediante mangueras.
- Puertos para carga:
 - Los sistemas R-134a usan puertos para carga en el lado de alta y en el lado de baja.
 - Los puertos evitan la conexión de mangueras de servicio de R-12.
 - Reducen las fugas de refrigerante.
- Flujo de aire del condensador:
 - Las modificaciones hechas a los abanicos de enfriamiento de la máquina aumentan el volumen del flujo de aire a través del condensador y del radiador, compensando las presiones y temperaturas ligeramente mayores típicas del refrigerante R-134a.
 - Se pueden encontrar sellos adicionales de espuma entre el condensador y el radiador en algunas aplicaciones con R-134a.

Ideas Clave:

- Para determinar el tipo de refrigerante, lea la colilla del refrigerante, las colillas de identificación de No CFCs, componentes principales y dispositivos de contención del refrigerante a alta presión.
- Los anillos tipo O, aceites y condensadores usados, así como los puertos de carga difieren entre los sistemas R-12 y R-134a.

Guía De Servicio Para AC Móvil

Refrigerantes: Alternativas Comparación Entre R-12 Y R-134a

Consejos técnicos:

- Los aceites refrigerantes usados en los sistemas R-12 **NO FUNCIONAN** en sistemas R-134a por más de un corto tiempo ya que no proveen una lubricación adecuada.
- Los lubricantes R-134a absorben mucha más humedad que los R-12.
- Ciertos desecantes (inhibidores de humedad) funcionan solamente ya sea con R-12 o con R-134a, mientras que otros funcionan con ambos.
- La presión de operación del R-134a en el lado de alta es ligeramente mayor que con el R-12, y por ello los sistemas R-134a deben tener mangueras y válvulas que cierren más herméticamente.
- En los sistemas R-134a es **MUY IMPORTANTE** que haya un flujo adecuado de aire a través del condensador.
- El R-134a tiene un punto de ebullición ligeramente más bajo que el R-12.
- Las moléculas del R-134a son más pequeñas que las del R-12, lo cual causa una pérdida más rápida de refrigerante a través de las mangueras. Para uso con R-134a existen mangueras especiales forradas interiormente con nilón.
- El punto de ebullición del R-12 es de $-26\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- El R-134a tiene un potencial cero de daño a la capa de ozono, aunque tiene un potencial de calentamiento global relativamente más alto.
- El R-134a no es inflamable.

Ideas Clave:

- El R-12 y R-134a no son intercambiables. Se deben usar lubricantes, mangueras, manómetros y máquinas de recuperación/reciclado diferentes para cada tipo de refrigerante.
- El manejo y el servicio adecuados en los equipos R-12 y R-134a ayudan a mantener funcionando adecuadamente a los equipos de AC, reducen emisiones innecesarias y evitan el desperdicio de refrigerante y de recursos.
- El R-134a se usa como una alternativa del R-12 debido a que no daña la capa de ozono. Sin embargo, induce a efectos de invernadero (calentamiento global) y siempre que sea posible se debe evitar que se fugue hacia la atmósfera

Guía De Servicio Para AC Móvil

Refrigerantes: Trabajando Con Sistemas Que Usan HFC R-134a Y Aceite PAG

Consejos técnicos:

- El PAG es volátil y no deja trazas.
- Mantenga los recipientes de aceite sellados y nunca almacene aceites PAG en recipientes de plástico.
- Nunca mezcle las herramientas para servicio de R-134a con las de R-12.
- Nunca lave el sistema con materiales clorados (R-12 o Percloro).
- Nunca limpie un sistema de AC con aire comprimido cuando haya presencia de R-134a debido a la alta posibilidad de combustión.
- Cargue el sistema con precisión, de acuerdo con las instrucciones en la etiqueta.
- Cambie siempre el filtro-secador/acumulador para evitar una posible contaminación.

Ideas Clave:

- Nunca mezcle las herramientas para servicio con refrigerante R-134a con las herramientas para servicio con refrigerante R-12.

Guía De Servicio Para AC Móvil

Refrigerantes: Disminuyendo La Contaminación

Consejos técnicos:

- Use únicamente equipo certificado para recuperación y reciclaje (R&R).
- Siga las instrucciones del fabricante para el cambio de aceite y filtros.
- Use sólo personal calificado que haya recibido entrenamiento adecuado.
- Haga pruebas de acidez.
- Haga inspecciones visuales preventivas del aceite y del lubricante.
- Evite mezclar diferentes refrigerantes.
- Use identificadores de lubricante para conocer el tipo de refrigerante o de mezcla de refrigerantes.
- Lleve a cabo pruebas para determinar si el aceite está contaminado.
- Nunca use refrigerantes después que el compresor se ha quemado (acidez).
- Use procesos de evaporación durante el reciclaje.

Ideas clave:

- Identifique adecuadamente el refrigerante.
- Pruebe si el aceite tiene contaminación.
- No mezcle los refrigerantes.

Guía De Servicio Para AC Móvil

Prueba De Fugas: Consejos Generales

Consejos Técnicos:

- A menudo las fugas ocurren en los siguientes sitios:
 - Conexiones roscadas que se han soltado.
 - Mangueras que rozan contra una parte estructural del sistema.
 - Mangueras, sellos y partes estructurales deterioradas.
 - En el compresor y en el sello de columna del compresor.
- A menudo las fugas en el condensador pueden detectarse por la presencia de manchas de aceite con forma de árbol de Navidad.
- Las fugas en el evaporador se pueden detectar en el agujero de drenaje del agua o usando un detector de fugas en las salidas del aire acondicionado del vehículo mientras que el abanico está en velocidad lenta.
- Un sistema que muestre una presión menor de 3.52 kgf/cm² (50 psi) no emitirá suficiente refrigerante como para ser detectado por un detector de fugas.
- Los lubricantes usados con R-134a son solubles en agua. No espere observar manchas de aceite para identificar fugas en vehículos que usen R-134a.
- Los pigmentos usados para la detección de fugas son específicos para cada refrigerante. Los pigmentos de R-12 no trabajan en sistemas con R-134a.

Ideas Clave:

- Antes de recargar un sistema de AC, siempre verifique que no haya fugas.
- Repare todas las fugas en el sistema. De no hacerlo, el refrigerante continuará escapando y dañando la capa de ozono.
- Verifique siempre todo el sistema de AC cuando se inspeccionen las fugas, aún después de encontrar una, ya que podrían haber más.

Guía De Servicio Para AC Móvil

Prueba De Fugas: Métodos

Consejos técnicos:

- Pueden usarse los siguientes tipos de detectores de fugas:

Método	Descripción
Antorcha de haluro (propano)	Una llama de propano atrae el refrigerante que se está fugando hacia una placa reactiva caliente de aleación de cobre. Se produce un cambio en el color de la llama en presencia del refrigerante. Este tipo detector no es recomendado por el peligro asociado con llamas abiertas y por la formación de gases peligrosos.
Detector electrónico	Un detector atrae cualquier refrigerante que se esté escapando y hace sonar una alarma o hace destellar una luz si encuentra la presencia de refrigerante.
Detector de burbujas	Se aplica externamente una solución en los puntos donde se sospecha que hay fugas. El refrigerante que se está escapando hace que el detector forme burbujas y espuma.
Solución de pigmento	Ésta es una solución de color que se introduce en el sistema de aire acondicionado. El pigmento revela los puntos donde hay fugas.

Guía De Servicio Para AC Móvil

Prueba De Fugas: Procedimiento De Detección De Fugas Con El Detector De Burbujas

Consejos técnicos:

- Se recomiendan los detectores comerciales de burbujas, aunque también puede usarse una solución de jabón doméstico.
- Use el aplicador que viene con la solución jabonosa para aplicarlo en todas las uniones, conexiones, conectores o controles donde se sospeche que hay una fuga.
- Dondequiera que se forman burbujas habrá una fuga.
- Verifique todo el sistema.



Ideas Clave:

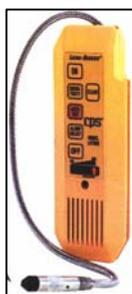
- Puede usarse una solución de jabón doméstico.
- Busque fugas en todo el sistema.

Guía De Servicio Para AC Móvil

Prueba De Fugas: Procedimiento De Detección De Fugas Con El Detector Electrónico

Consejos técnicos:

- El taller debe designar a una sola persona para que use y cuide el detector de fugas.
- Cuando se use un detector electrónico de fugas, pase el detector **POR LA PARTE INFERIOR** de los sellos, mangueras, etc. debido a que el refrigerante es más pesado que el aire y tiende a bajar. También, puede pasar la mano por el sitio donde se sospecha que hay una fuga y detectarlas con facilidad.



Ideas Clave:

- Nunca coloque el probador en áreas donde se sabe que hay fugas muy grandes, ya que pueden dañarse los componentes de los sensores.
- **NO** use abanicos de alta potencia cerca del auto cuando se use un detector electrónico de fugas debido a que el refrigerante que se ha fugado tiende a asentarse en una esquina y podría ser diseminado por el abanico, causando una lectura incorrecta.

Guía De Servicio Para AC Móvil

Soplado/Purga/Limpieza

¿Por qué es necesario el soplado?

- El soplado es importante antes de reemplazar un componente. Un motor quemado o las fallas en los compresores producen contaminación en el sistema.
- El compresor, filtro secador y capilar tendrán que sustituirse cuando el compresor se ha quemado por completo.
- El resto del sistema tendrá que ser lavado ya sea con tricloroetileno o con hexano. Luego los componentes lavados deberán ser calentados para evaporar todo el tricloroetileno residual. La presencia de cualquier compuesto clorado en forma líquida podrá conducir a la formación de gel y de lodos que podrían taponar el capilar. Ésto sucede más en el caso del HFC-134a.

Precauciones que deben tomarse:

- Aísle y ponga aparte lo más posible las partes del sistema.
- Transfiera el refrigerante contaminado a recipientes de recuperación aprobados.
- Limpie cada sección por separado usando una sustancia que no dañe la capa de ozono.
- Después de limpiar el evaporador y el condensador con el agente químico, el sistema tendrá que ser soplado con nitrógeno seco puro. Verifique la pureza del nitrógeno (99.995% y punto de rocío de - 40 °C).

Ideas clave:

- Se recomienda el soplado para remover basuras y contaminación que haya podido permanecer después de la falla del compresor, falla de desecante o taponamiento repetido del tubo de orificio o de la válvula de expansión.
- También se recomienda el soplado si el sistema pudo haber sido contaminado por algo más que el refrigerante original o si contiene aceite refrigerante en exceso.
- R-12 y R-11 dañan la capa de ozono, por lo tanto es muy importante evitar que escapen durante el soplado.

Guía De Servicio Para AC Móvil

Soplado/Purga/Limpieza

Consejos técnicos:

- Si el motor del compresor se ha quemado, entonces se han esparcido restos de ácido y suciedad dentro del sistema. Por lo tanto, se debe usar un producto químico para limpiar todo el sistema, pudiendo usarse tricloroetileno o hexano. No use CTC o gasolina.
- Cuando use tricloroetileno, trabaje siempre en un área bien ventilada y use guantes. Después de usar este químico, los componentes deben calentarse con lámparas de alta intensidad o con una pistola de calor para evaporar todo resto del químico.
- Después de usar un agente químico para limpieza, el sistema se debe soplar con nitrógeno.
- Si el motor del compresor no se ha quemado, sólo será necesario soplar la unidad con nitrógeno.
- Recuerde soplar en ambas direcciones para desalojar cualquier material que haya quedado atrapado en el condensador y en otros componentes del sistema.
- Si se usan presiones muy altas, superiores a las 150 psi, se pueden dañar los componentes del sistema.
- Los solventes que se usen para el soplado deben eliminarse por completo del sistema. Si quedaran restos del solvente, se podría desestabilizar el refrigerante y dañar el sistema.
- El soplado a alta presión puede causar fugas. Después del soplado, verifique que no haya fugas.
- El soplado remueve aceite del sistema, el cual debe ser repuesto antes de re-cargar el sistema.
- El soplado con nitrógeno no remueve los aceites.
- Dentro de las nuevas sustancias disponibles para soplado se incluye una solución de hidrocarburo de trementina y un éster en solución.
- Nunca use aire comprimido para soplar un sistema R-134a o el equipo para dar servicio con R-134a. El aire a presión y el R-134a pueden producir fuego o causar una explosión. El aire comprimido contiene humedad, que es dañino para el sistema.
- Nunca sople el sistema con productos a base de CFC, ya que se produciría una emisión innecesaria y costosa de una sustancia reductora de ozono. El lavado de un sistema de R-134a con un producto conteniendo CFC podría también resultar en daño al lubricante o en corrosión en el sistema.
- El soplado no siempre remueve de la unidad de condensación la suciedad resultante de la falla del compresor. Se considera que el uso de filtros de línea es un método más efectivo para controlar la suciedad proveniente de fallas de un componente.

Guía De Servicio Para AC Móvil

Carga De Refrigerante: Consejos Técnicos

Propósito y proceso del cambio:

- La carga del sistema consiste en el agregado de una cantidad adecuada del refrigerante, que depende de la manera en que se hizo la evacuación.
- La cantidad del refrigerante es determinada por las especificaciones de diseño para lograr un funcionamiento eficiente.
- Los dos métodos de carga son:
 - Carga de refrigerante en estado de vapor (VRC, por sus siglas en inglés)
 - Carga de refrigerante en estado líquido (LRC, por sus siglas en inglés).
- El nivel del refrigerante puede verse en el tubo de vidrio. Esto ayuda a transferirlo de una manera precisa, y también para su cuantificación en relación a la temperatura, ya que los refrigerantes líquidos tienen volumen diferente conforme varía la temperatura.
- Cuando los sistemas se cargan con más de un tipo de refrigerante, se recomienda usar boquillas de carga separadas para cada tipo.

Ideas Clave:

- La carga del sistema consiste en el agregado de una cantidad adecuada de refrigerante, que depende de la manera en que se hizo la evacuación.
- Los dos métodos de carga son:
 - Carga de refrigerante en estado de vapor (VRC, por sus siglas en inglés)
 - Carga de refrigerante en estado líquido (LRC, por sus siglas en inglés)

Guía De Servicio Para AC Móvil

Carga De Refrigerante: Consejos Técnicos

Para realizar una carga precisa y evitar problemas en el futuro:

- Use un termómetro, un juego de manómetros y un gráfico de presión/temperatura (ver página siguiente) que indique la relación correcta entre la presión del sistema y la temperatura del aire
- Use una escala para pesar el refrigerante
- Use un cilindro graduado para medir el refrigerante
- Use una estación automática de recarga
- La carga basada sólo en la presión puede ser muy poco precisa, pudiendo ser la causa de que el sistema quede sobrecargado, lo cual eventualmente dañaría el sistema.
- Al cargar basándose en la presión, el técnico deberá considerar la humedad y la temperatura del aire dentro del taller.
- Los sistemas de aire acondicionado deben ser evacuados por completo y remover toda la humedad antes de volver a cargarlos.
- Si se recupera el refrigerante de un sistema AC usando una máquina de recuperación/reciclaje, deberá agregarse aceite durante la recarga.
- Nunca mezcle gases o aceites R-13 y R-134a.
- Los técnicos deben recomendar a sus clientes que el refrigerante del sistema debe ser recuperado si el sistema requiere ser cargado, de tal manera que las fugas puedan ser encontradas y reparadas. Si se “rellena” el sistema sin realizar la evacuación y la reparación de fugas, podrían provocarse fugas innecesarias de refrigerante.
- Las siguientes condiciones son señales buenas de que un sistema ha recibido poca carga o que más bien ha sido sobrecargado.

Ideas clave:

- Si un sistema necesita ser recargado es porque en algún sitio hay una fuga.
- La sobrecarga puede dañar el compresor.
- La carga deberá hacerse lenta y gradualmente.
- Deberá realizarse la carga sólo si el sistema ha sido evacuado.

Poca carga	Sobrecargado
Baja presión de succión	Alta presión en la descarga
Sobrecalentamiento	Alta temperatura en la descarga
Calentamiento del motor del compresor	El líquido se devuelve al compresor
Baja capacidad de enfriamiento	Baja capacidad de enfriamiento
Baja eficiencia energética	Baja eficiencia energética
Sedimento/carbonización en el compresor	Sedimento/carbonización en el compresor

Guía De Servicio Para AC Móvil

Carga De Refrigerante: Tabla De Presiones

Tabla De Temperatura – Presión Para R-12

Temperatura		Presión		Temperatura		Presión	
°F	°C	PSIG	kPA	°F	°C	PSIG	kPA
65	18.3	74	510	90	32.2	110	758
66	18.9	75	517	91	32.8	111	765
67	19.4	76	524	92	33.3	113	779
68	20.0	78	538	93	33.9	115	793
69	20.6	79	545	94	34.4	116	800
70	21.1	80	552	95	35.0	118	814
71	21.7	82	565	96	35.6	120	827
72	22.2	83	572	97	36.1	122	841
73	22.8	84	579	98	36.7	124	855
74	23.3	86	593	99	37.2	125	862
75	23.9	87	600	100	37.8	127	876
76	24.4	88	607	101	38.3	129	889
77	25.0	90	621	102	38.9	130	896
78	25.6	92	634	103	39.4	132	910
79	26.1	94	648	104	40.0	134	924
80	26.7	96	662	105	40.6	136	938
81	27.2	98	676	106	41.1	138	951
82	27.8	99	683	107	41.7	140	965
83	28.3	100	689	108	42.2	142	979
84	28.9	101	696	109	42.8	144	993
85	29.4	102	703	110	43.3	146	1007
86	30.0	103	710	111	43.9	148	1020
87	30.6	105	724	112	44.4	150	1034
88	31.1	107	738	113	45.0	152	1048
89	31.7	108	745	114	45.6	154	1062

Guía De Servicio Para AC Móvil

Recuperación, Reciclaje Y Re-Acondicionamiento

Definiciones:

- **Recuperación:** Es el proceso de remover un refrigerante en cualquier condición que se encuentre dentro de un sistema y guardarlo en un recipiente externo sin necesidad de probarlo o de procesarlo en ninguna forma.
- **Reciclaje:** Es el proceso para reducir los contaminantes en un refrigerante usado mediante separación del aceite y remoción de sustancias no condensables y en filtros secadores, reduciendo la humedad, la acidez y partículas sólidas. Muchas unidades de recuperación también llevan a cabo el reciclaje, de manera que puede hacerse directamente en el sitio y el refrigerante puede volver a ser usado.
- **Re-acondicionamiento:** Es el proceso de devolverle a un refrigerante usado el nivel original de pureza del producto virgen. Se requiere hacer un análisis químico para asegurar que se han alcanzado los niveles adecuados de pureza. Normalmente los refrigerantes se envían a empresas especializadas para realizar el re-acondicionamiento.

Guía De Servicio Para AC Móvil

Recuperación: Repaso General

Ideas Clave:

- Siempre debe practicarse la recuperación. No deje escapar el refrigerante hacia la atmósfera.
- Pueden usarse los siguientes métodos para recuperar el refrigerante de un sistema:

Recuperación Pasiva

- Método de migración de carga
- Recuperación pasiva acelerada usando el compresor del sistema

Recuperación Activa

- Máquina simple de recuperación
- Máquina de recuperación con separación de aceite
- Decantar los refrigerantes en los cilindros de servicio es una práctica peligrosa. Siempre debe hacerse usando el método descrito por el fabricante del producto.

Consejos técnicos:

- Cuando se tiene que recuperar un refrigerante:
 - Recupere la totalidad del R-12 que se esté liberando
 - Recupere el R-12 usado para detección de fugas
 - Recupere el R-12 de los cilindros "vacíos"
 - Recicle todo el R-12 recuperado para poder usarlo de nuevo
 - Purifique la calidad del R-12 nuevo que llega contaminado o con humedad.
 - Recupere el R-12 de vehículos que llegan para obtener un presupuesto
 - Recupere el R-12 de los talleres vecinos que no tienen equipo de reciclaje
 - Recupere el R-12 a la hora de hacer un trabajo que requiera desmontar el sistema de aire acondicionado

Guía De Servicio Para AC Móvil

Recuperación: Repaso General

Consejos técnicos - continuación:

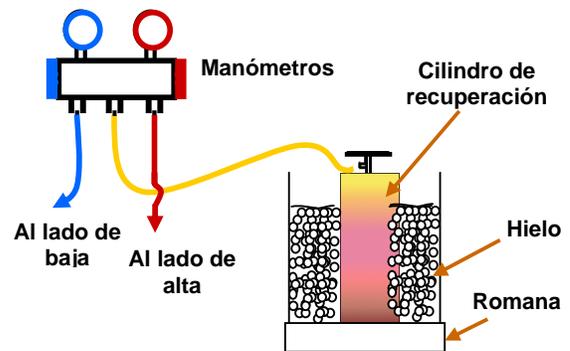
- Dependiendo de la condición del refrigerante, es decir, de la cantidad y tipos de contaminantes que contiene, los refrigerantes recuperados pueden ser re-usados en el mismo sistema de donde provienen, o ser enviados a una instalación de re-acondicionamiento.
- El refrigerante de una unidad a la cual se le ha quemado el compresor no debe ser re-usado, a menos que haya sido recuperado con una unidad que cuente con separador de aceite y filtros.
- Existen equipos de prueba con los cuales es posible probar si el refrigerante está contaminado con agua y determinar la acidez.
- Si el aceite ha perdido su color original (está de color marrón oscuro o negro), se le deberá hacer una prueba de acidez.
- Si la prueba de acidez es positiva, el refrigerante y el aceite no podrán volver a usarse. Ponga aparte este producto y envíelo a una instalación donde se pueda re-acondicionar o destruir.
- Directrices para determinar el método de recuperación que puede usarse:
 - Método pasivo: es mejor para cargas de hasta 400 gramos.
 - Método activo: es mejor para cargas mayores de 400 gramos.

Guía De Servicio Para AC Móvil

Recuperación: Métodos Pasivos

Método de migración de carga

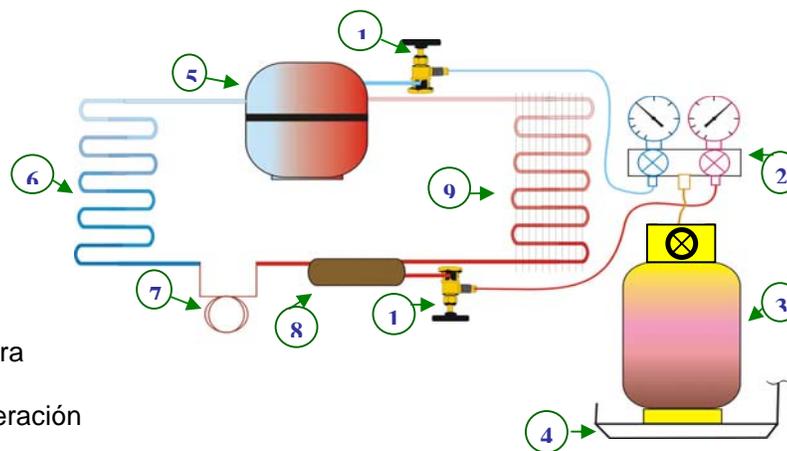
- El refrigerante pasa al cilindro de recuperación debido a la diferencia de presión entre el sistema y el sistema de recuperación.
- Para aumentar el movimiento del refrigerante, el cilindro de recuperación puede ser evacuado antes de la recuperación o se le coloca en un recipiente con hielo.
- La emigración de carga puede recobrar sólo un porcentaje de la carga total.



Cortesía de HIDECOR

Recuperación pasiva acelerada usando el compresor del sistema

- El refrigerante es bombeado fuera del sistema usando el compresor.
- Ésto permite recuperar más refrigerante que la emigración de carga, pero aún así queda refrigerante en el sistema.
- Asegúrese que el compresor del sistema no funcione por debajo de 0 psig.



Cortesía de HIDECOR

Guía De Servicio Para AC Móvil

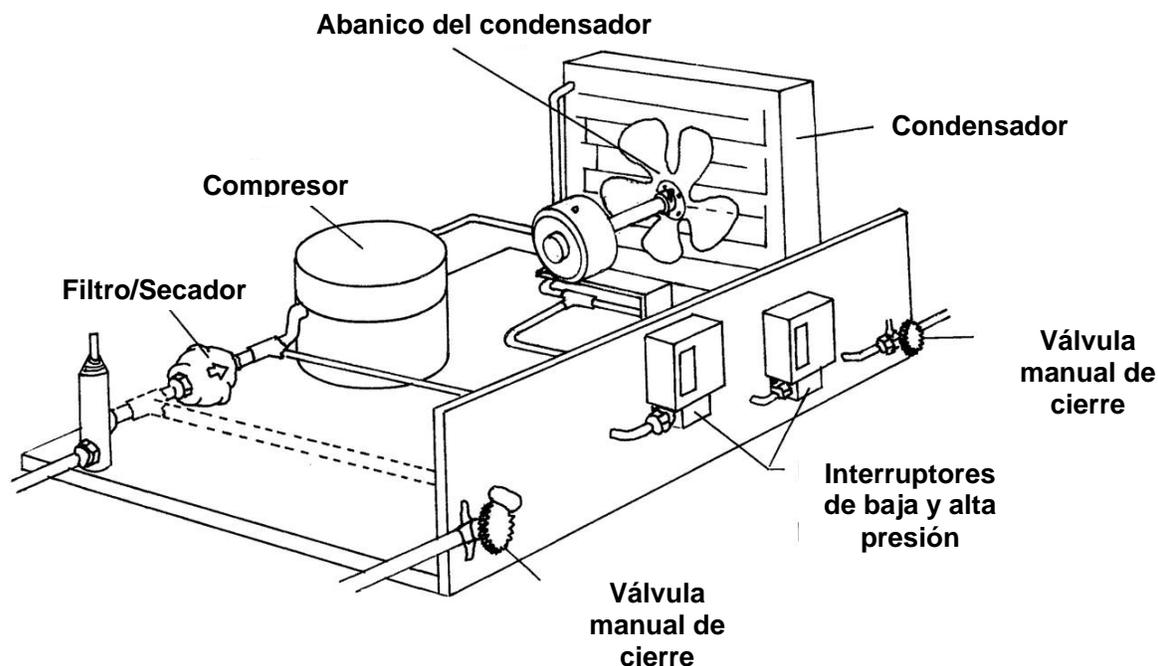
Recuperación: Métodos Activos

Máquina de recuperación con separación de aceite

- Recupera el aceite del refrigerante y lo regresa al compresor del sistema

Máquina simple de recuperación

- Recupera el refrigerante en forma de vapor y lo condensa antes de que ingrese al cilindro.



Cortesía de HIDECOR

Guía De Servicio Para AC Móvil

Recuperación: Consejos Sobre Seguridad

- Familiarícese bien con su equipo de recuperación.
- Los refrigerantes líquidos pueden causar severas quemaduras por frío. Por ello, evite la posibilidad de contacto mediante el uso de guantes adecuados y camisa o cobertor del cuerpo con mangas largas.
- Debe tenerse mucho cuidado y evitar que los derrames y vapores del refrigerante hagan contacto con la piel y la ropa cuando se hace alguna reparación o mantenimiento en un equipo contaminado, ya que el refrigerante contiene ácidos corrosivos.
- Use equipo protector tal como gafas y zapatos de seguridad, guantes, casco de seguridad, pantalones largos y camisas con manga larga.
- Los vapores del refrigerante pueden ser dañinos si se inhalan. Evite la inhalación directa y procure siempre que haya buena ventilación en los niveles bajos.
- Asegúrese que la corriente eléctrica está desconectada del equipo que requiera recuperación del fluido. Desconecte y póngale llave al abastecimiento de corriente eléctrica con algún tipo aprobado de dispositivo de cierre.
- NUNCA llene en exceso el cilindro. Nunca exceda el nivel seguro de líquido basándose en el peso neto. La capacidad máxima de cualquier cilindro es de 80% del peso bruto máximo.

Guía De Servicio Para AC Móvil

Recuperación: Consejos Sobre Seguridad (Continuación)

- Para mover un cilindro, use un vehículo adecuado con ruedas. Asegúrese que el cilindro esté asegurado firmemente cuando se trate de una carretilla de mano. NUNCA ruede un cilindro sobre su base ni lo acueste para rodarlo de un sitio a otro.
- Use mangueras de primera calidad. Asegúrese que estén fijadas adecuada y firmemente. Inspeccione frecuentemente todos los empaques de las mangueras.
- Las mangueras, igual que las extensiones eléctricas pueden presentar un riesgo de tropezones. Evite un accidente de este tipo colocando barreras y rótulos adecuados. Coloque las mangueras pensando dónde se corren menos riesgos.
- Etiquete el cilindro o contenedor según lo especifican las regulaciones.
- NO mezcle diferentes grados de refrigerante ni ponga un grado de líquido en un cilindro etiquetado para otro tipo.
- Use sólo cilindros limpios, libres de contaminación de aceite, ácido, humedad, etc.
- Verifique cada cilindro visualmente antes de usarlo y asegúrese que a todos los cilindros se les hace regularmente una prueba de presión.
- Asegúrese que los cilindros tengan válvulas separadas para líquido y para gas y que están dotados con un dispositivo de descarga de presión.
- Asegúrese que todos los cilindros están en condición segura, con la tapa puesta y con la identificación adecuada.
- Si se va a recuperar, póngase en contacto con la empresa que usted haya elegido, para hacer los arreglos relacionados con el transporte.

Guía De Servicio Para AC Móvil

Reciclaje

Consejos técnicos:

- Cerca de 10-20% de los refrigerantes recuperados no se puede reciclar. Dentro de esto se incluye:
 - Fracciones de refrigerante recuperado después de haberse quemado el compresor.
 - Mezclas de tipos diferentes de refrigerante.
 - Residuos de procesos de recuperación/reciclaje (R&R).
- El venteo de refrigerantes contaminados o mezclados a la atmósfera es una mala práctica que debe ser evitada.
- Los refrigerantes se pueden identificar mediante los siguientes métodos:
 - Según el tipo estampado en la placa de la unidad.
 - Mediante el tipo específico de la Válvula de Expansión Termostática (VET) según el refrigerante.
 - Por la presión de trabajo.
- Para incorporar una máquina de R&R dentro de la rutina de trabajo del taller, siga los siguientes pasos:
 - Recupere el refrigerante de los vehículos hasta que se llene el tanque.
 - Recicle el refrigerante.
 - Retire de la máquina el tanque lleno que contiene el refrigerante y sustitúyalo por un tanque vacío.
 - Recupere el refrigerante de otros vehículos.
 - Recargue los sistemas con el refrigerante recuperado/reciclado.

Ideas Clave:

- El reciclaje implica los siguientes pasos:
 - La máquina circula el R-12 a través de un intercambiador de calor, separador de aceite y filtro secador.
 - La máquina limpia el gas.
 - El refrigerante limpio se almacena en un tanque.
 - El refrigerante en el tanque puede usarse luego para recargar el sistema (como si fuera refrigerante nuevo).
- El refrigerante que ha sido reciclado adecuadamente funciona exactamente igual que si fuera nuevo.

Guía De Servicio Para AC Móvil

Re-Acondicionamiento

Re-acondicionamiento:

Cuando se re-acondiciona un equipo, tome en cuenta lo siguiente:

- Conozca los parámetros operativos y los datos de funcionamiento del sistema existente y del re-acondicionamiento que se propone hacer
- La mejora energética que se obtendrá
- Los costos directos de la renovación y los costos operativos del sistema renovado
- El procedimiento adecuado para la renovación del equipo
- Etiquetar claramente el sistema y los componentes renovados
- Información sobre el refrigerante, el cambio de lubricante y las especificaciones de servicio

Adicionalmente, obtenga información acerca de las alternativas en cuanto a:

- Disponibilidad
- Acceso a un servicio adecuado de re-acondicionamiento
- Potencial de amenaza para la capa de ozono
- Inflamabilidad
- Toxicidad
- Eficiencia energética
- Compatibilidad con compresores y existencia de repuestos para el sistema Ref/AC
- Compatibilidad con lubricantes
- Potencial en cuanto a calentamiento global

No recurra a ninguna alternativa sin haber consultado previamente con el fabricante del sistema.

Lista De Referencias Y Fuentes De Información Adicional

Las UNOs, los socios locales y las PYMEs tienen acceso a una cantidad substancial de material de referencia según la lista a continuación:

1. *Training Manual on Good Practices in Refrigeration* (documento principal de apoyo), UNEP DTIE, 1994
2. *Training Manual on Chillers and Refrigerant Management* UNEP DTIE, 1994
3. *Elements for Establishing Policies, Strategies and Institutional Framework for Ozone Layer Protection*, UNEP DTIE, 1994
4. *Practical Guidelines for Industry for Managing the Phase-out of Ozone Depleting Substances*, UNEP DTIE, 1994
5. *Guidebook for Implementation of Codes of Good Practice, Refrigeration Sector*, UNEP DTIE, 1998
6. *Guidelines for Recovery and Recycling Systems - Refrigeration Sector*, UNEP DTIE, 1999
7. *Code of Practice for the Minimization of Refrigerant Emissions from Refrigerating Systems*, Instituto de Refrigeración, UK (Inglaterra), 1997.

Guía De Referencias Técnicas Por Temas

Aspectos relativos al ozono y el ambiente

1. *Educators' Kit, 1998, Centre for Environment Education, MoEF, Gov. de India*
2. <http://www.theozonehole.com>
3. <http://www.ciesin.org/TG/OZ/cfcozn.html>
4. <http://www.ciesin.org/TG/OZ/o3depl.html>
5. <http://www.ciesin.org/docs/011-462/011-462.html>
6. <http://www.epa.gov/ozone/science/index.html>

Calidad de SRO recicladas

1. *Recovery and recycling systems guidelines – Phasing out ODS in developing countries – Refrigeration Sector – 1999, UNEP DTIE, Fondo Multilateral para la Implementación del Protocolo de Montreal.*
2. <http://www.uneptie.org/ozonaction/library/mmcfiles/3245-e.pdf>
3. <http://www.uneptie.org/ozonaction/library/mmcfiles/2174-e.pdf>

Refrigeración y aire acondicionado – mantenimiento y el ambiente

1. *Recovery and recycling systems guidelines – Phasing out ODS in developing countries – Refrigeration Sector – 1999, UNEP DTIE, Fondo Multilateral para la Implementación del Protocolo de Montreal.*
2. <http://www.uneptie.org/ozonaction/library/mmcfiles/3245-e.pdf>

Nuevos refrigerantes y tecnologías

1. http://www.bbc-consultancy.com/Hydrocarbon_Refrigerants_Guidelines.pdf
2. *Eco-Cool, No. 6, Marzo 2003. Pp8*
3. *Swiss Contact Skill Cards Steps 1-5*

Servicio y mantenimiento de refrigeración y aire acondicionado

1. HIDECOR - manual de entrenamiento
2. http://www.rparts.com/Catalog/Tools_&Equipment/vacuum_pumps.asp
3. *National Training on Good Practices in Refrigeration: A Support Guide for NOUs Phasing out*
4. ODS in Developing Countries (<http://www.uneptie.org/ozonaction/library/mmcfiles/3467-e.pdf>)

Refrigerantes

1. *HIDECOR training manual* (Manual de Entrenamiento)
2. <http://www.york.com/products/esg/updates/eng-Updates/34.pdf>

Detección de fugas

1. *Good practices in refrigeration – training manual*, OzonAction, UNEP
2. HIDECOR training kit

Purga y evacuación/soplado

1. http://www.hyvac.com/tech_support/Gas%20Ballast%20Valve%20Explanation.htm
2. *GUIDEBOOK FOR IMPLEMENTATION OF CODES OF GOOD PRACTICE: REFRIGERATION SECTOR, 1998 Phasing out ODS in Developing Countries*
3. *Multilateral Fund for the Implementation of the Montreal Protocol, United Nations Environment Program, Industry and Environment*. Pp. 82
4. <http://www.uneptie.org/ozonaction/library/mmcfiles/2174-e.pdf>

Carga de refrigerantes

1. *GUIDEBOOK FOR IMPLEMENTATION OF CODES OF GOOD PRACTICE: REFRIGERATION SECTOR, 1998 Phasing out ODS in Developing Countries Multilateral Fund for the Implementation of the Montreal Protocol, United Nations Environment Program, Industry and Environment*. Pp. 82
2. <http://www.uneptie.org/ozonaction/library/mmcfiles/2174-e.pdf>
3. HIDECOR Training kit

Recuperación, reciclaje y re-acondicionamiento de refrigerantes

1. *HIDECOR training kit*
2. *Boletín N. 6 de ECOCOOL*, Marzo 2003, Pp. 8

Re-acondicionamiento

1. *GUIDEBOOK FOR IMPLEMENTATION OF CODES OF GOOD PRACTICE: REFRIGERATION SECTOR, 1998 Phasing out ODS in Developing Countries Multilateral Fund for the Implementation of the Montreal Protocol, United Nations Environment Program, Industry and Environment*. Pp 82
2. <http://www.uneptie.org/ozonaction/library/mmcfiles/2174-e.pdf>
3. *Boletín N. 12 de ECOCOOL*, Diciembre 2004, Pp. 8

Remoción y reemplazo del compresor, filtro secador, evaporador, capilar, condensador

1. http://www.emersonclimatecontractor.com/webapp/wcs/stores/servlet/ctp/cs/TSFAQCopeTech.jsp?RootNode=20_Tech_Support&OpenNode=15_Copeland_Technical&User=false#FAQ6
1. http://www.qwik.com/PMTech/PMTech_manual.pdf
2. http://www.hvacmechanic.com/trouble_shooting/sm01,02-5.pdf
3. http://occawlonline.pearsoned.com/bookbind/pubbooks/gurakconcise_lp/chapter13/medialib/refrige.htm
4. http://www.process-cooling.com/CDA/ArticleInformation/features/BNP_Features_Item/0,3674,14686,00.html

Servicio y reparación: soplado y limpieza del sistema

1. http://www.ec.gc.ca/ozone/docs/sands/rac/en/cop/fluoro_cop.pdf
2. *Boletín N. 8 de ECOCOOL*, Octubre 2003. Pp 6.

Reemplazo de componentes y soldándolos de nuevo en el sistema. re-armado

1. http://www.hvacmechanic.com/trouble_shooting/sm01,02-5.pdf
2. *Boletín N. 9 de ECOCOOL*, Diciembre 2003. Pp. 6.

Prueba de fugas y evacuación del sistema

1. <http://www.amgas.com/ldrefpage.htm>
2. *UNEP Training Manual*, 1994
3. *Boletín N. 6 de ECOCOOL*, Marzo 2003 Pp. 8

Carga adecuada de refrigerante

1. http://www.hvacmechanic.com/trouble_shooting/sm01,02-5.pdf
2. *UNEP training Manual* - 1994
3. *Boletín N. 11 de ECOCOOL*, Septiembre 2004 Pp. 8

Otras Referencias Del UNEP

1. *Innovative Approaches for the Phasing Out of Ozone Depleting Substances in Low ODS Consuming Countries*, Decimonovena Reunión del ExCom del Fondo Multilateral, UNEP, 1996
2. *Report in UNEP's Continued Work on Addressing the Needs of Low Volume ODS Consuming Countries (LVCs)*, Vigésima Reunión del ExCom del Fondo Multilateral, UNEP, 1996
3. *1994 Report of the Refrigeration, Air Conditioning and Heat Pumps Technical Options Committee*, UNEP, Evaluación de 1995
4. *Blends as Refrigerants to Replace CFCs and HCFCs*, Documento Informativo, UNEP, 1995
5. *Guidebook for Implementation of Codes of Good Practice - Refrigeration Sector* UNEP IE OzonAction Program 1998
6. *Standards and Codes of Practice*, Documento Informativo, UNEP, 1995
7. *Practical Guidelines for Industry for Managing the Phaseout of Ozone Depleting Substances*, UNEP, 1994
8. *Recovery and Recycling*, Estudios de Casos, UNEP, 1994
9. *Sourcebook of Technologies for Protecting the Ozone Layer, Refrigeration, Air- Conditioning and Heat Pumps*, UNEP
10. *Non- and Low-ODS Technologies, A Compendium of Case Studies Produced by Industry and Governments*, UNEP, 1995

La Lista de la referencia y Fuentes de Información Adicional

NOUs, Socios Locales y SMEs pueden conseguir acceso a una cantidad substancial de la materia apropiada de la referencia de la lista abajo:

1. Training Manual on Good Practices in Refrigeration (main support document), UNEP DTIE, 1994
2. Training Manual on Chillers and Refrigerant Management UNEP DTIE, 1994
3. Elements for Establishing Policies, Strategies and Institutional Framework for Ozone Layer Protection, UNEP DTIE, 1994
4. Practical Guidelines for Industry for Managing the Phase-out of Ozone Depleting Substances, UNEP DTIE, 1994
5. Guidebook for Implementation of Codes of Good Practice, Refrigeration Sector, UNEP DTIE, 1998
6. Guidelines for Recovery and Recycling Systems - Refrigeration Sector, UNEP DTIE, 1999
7. Code of Practice for the Minimisation of Refrigerant Emissions from Refrigerating Systems, The Institute of Refrigeration, UK, 1997.

La Guía técnica Menciona por Area Sujeta

Ozono y Asuntos Ambientales

1. Educators' Kit, 1998, Centre for Environment Education, MoEF, Govt. of India
2. <http://www.theozonehole.com>
3. <http://www.ciesin.org/TG/OZ/cfcozn.html>
4. <http://www.ciesin.org/TG/OZ/o3depl.html>
5. <http://www.ciesin.org/docs/011-462/011-462.html>
6. <http://www.epa.gov/ozone/science/index.html>

La Calidad de ODS Reciclado

1. Recovery and recycling systems guidelines – Phasing out ODS in developing countries – Refrigeration Sector – 1999, UNEP DTIE, Multilateral Fund for the Implementation of the Montreal Protocol
2. <http://www.uneptie.org/ozonation/library/mmcfiles/3245-e.pdf>
3. <http://www.uneptie.org/ozonation/library/mmcfiles/2174-e.pdf>

La Refrigeración y Climatiza – Atendiendo a y el Ambiente

1. Recovery and recycling systems guidelines – Phasing out ODS in developing countries – Refrigeration Sector – 1999, UNEP DTIE, Multilateral Fund for the Implementation of the Montreal Protocol
2. <http://www.uneptie.org/ozonation/library/mmcfiles/3245-e.pdf>

Nuevo Refrigerante y Tecnologías

1. http://www.bbc-consultancy.com/Hydrocarbon_Refrigerants_Guidelines.pdf
2. Eco-Cool, No. 6, March 2003. Pp8
3. Swiss Contact Skill Cards Steps 1-5

La Refrigeración y Aire acondicionado Atienden y la Conservación

1. HIDECOR training manual
2. http://www.rparts.com/Catalog/Tools_&Equipment/vacuum_pumps.asp
3. National Training on Good Practices in Refrigeration: A Support Guide for NOUs Phasing out
4. ODS in Developing Countries (<http://www.uneptie.org/ozonaction/library/mmcfiles/3467-e.pdf>)

Refrigerantes

1. HIDECOR training manual
2. <http://www.york.com/products/esg/updates/eng-Updates/34.pdf>

Descubrimiento Refrigerante de Escape

1. Good practices in refrigeration – training manual, OzonAction, UNEP
2. HIDECOR training kit

Purgando y Cargar de Evacuación/Limpiando

1. http://www.hyvac.com/tech_support/Gas%20Ballast%20Valve%20Explanation.htm
2. GUIDEBOOK FOR IMPLEMENTATION OF CODES OF GOOD PRACTICE: REFRIGERATION SECTOR, 1998 Phasing out ODS in Developing Countries
3. Multilateral Fund for the Implementation of the Montreal Protocol, United Nations Environment Programme, Industry and Environment. Pp 82
4. <http://www.uneptie.org/ozonaction/library/mmcfiles/2174-e.pdf>

Cambio de Refrigerante

1. GUIDEBOOK FOR IMPLEMENTATION OF CODES OF GOOD PRACTICE: REFRIGERATION SECTOR, 1998 Phasing out ODS in Developing Countries Multilateral Fund for the Implementation of the Montreal Protocol, United Nations Environment Programme, Industry and Environment. Pp 82
2. <http://www.uneptie.org/ozonaction/library/mmcfiles/2174-e.pdf>
3. HIDECOR Training kit

La Recuperación de refrigerante, Reciclando y Recuperando Refrigerante

1. HIDECOR training kit
2. ECOCOOL newsletter, No. 6, March 2003, Pp8

Mejorando

1. GUIDEBOOK FOR IMPLEMENTATION OF CODES OF GOOD PRACTICE: REFRIGERATION SECTOR, 1998 Phasing out ODS in Developing Countries Multilateral Fund for the Implementation of the Montreal Protocol, United Nations Environment Programme, Industry and Environment. Pp 82
2. <http://www.uneptie.org/ozonaction/library/mmcfiles/2174-e.pdf>
3. ECOCOOL newsletter, No. 12, December 2004, Pp8

La eliminación y el reemplazo del compresor, el filtro más seco, el evaporador, el capilar

1. http://www.emersonclimatecontractor.com/webapp/wcs/stores/servlet/ctp/cs/TSFAQCopeTech.jsp?RootNode=20_Tech_Support&OpenNode=15_Copeland_Technical&User=false#FAQ6
1. http://www.qwik.com/PMTech/PMTech_manual.pdf
2. http://www.hvacmechanic.com/trouble_shooting/sm01,02-5.pdf
3. http://occawlonline.pearsoned.com/bookbind/pubbooks/gurakconconcise_lp/chapter13/medialib/refrige.htm
4. http://www.process-cooling.com/CDA/ArticleInformation/features/BNP_Features_Item/0,3674,14686,00.html

El Servicio de condensador y Reparación: Limpia el Sistema

1. http://www.ec.gc.ca/ozone/docs/sands/rac/en/cop/fluoro_cop.pdf
2. ECOCOOL newsletter, No. 8, October 2003. Pp 6.

Reemplazar los Componentes y rebrazing ellos en el sistema. Nuevo montaje

1. http://www.hvacmechanic.com/trouble_shooting/sm01,02-5.pdf
2. ECOCOOL newsletter, No. 9, December 2003. Pp 6.

Sálgase Probar y Evacuar el Sistema

1. <http://www.amgas.com/ldrefpage.htm>
2. UNEP Training Manual, 1994
3. ECOCOOL newsletter, No. 6, March 2003 Pp8

Cargar Refrigerante Exacto

1. http://www.hvacmechanic.com/trouble_shooting/sm01,02-5.pdf
2. UNEP training Manual - 1994
3. ECOCOOL newsletter, No.11, September 2004 Pp. 8

Otros Fuentes de Información de UNEP

1. Innovative Approaches for the Phasing Out of Ozone Depleting Substances in Low ODS Consuming Countries, Nineteenth Meeting of the ExCom of the Multilateral Fund, UNEP, 1996
2. Report in UNEP's Continued Work on Addressing the Needs of Low Volume ODS Consuming Countries (LVCs), Twentieth Meeting of the ExCom of the Multilateral Fund, UNEP, 1996
3. 1994 Report of the Refrigeration, Air Conditioning and Heat Pumps Technical Options Committee, UNEP, 1995 Assessment, 1995
4. Blends as Refrigerants to Replace CFCs and HCFCs, Information Paper, UNEP, 1995
5. Guidebook for Implementation of Codes of Good Practice - Refrigeration Sector UNEP IE OzonAction Programme 1998
6. Standards and Codes of Practice, Information Paper, UNEP, 1995
7. Practical Guidelines for Industry for Managing the Phaseout of Ozone Depleting Substances, UNEP, 1994
8. Recovery and Recycling, Case Studies, UNEP, 1994
9. Sourcebook of Technologies for Protecting the Ozone Layer, Refrigeration, Air- Conditioning and Heat Pumps, UNEP
10. Non- and Low-ODS Technologies, A Compendium of Case Studies Produced by Industry and Governments, UNEP, 1995

Acerca de la División de Tecnología, Industria y Economía del UNEP

La División de Tecnología, Industria y Economía (DTIE, por sus siglas en Inglés) del PNUMA le presta ayuda a los gobiernos, autoridades locales y a personas que toman decisiones en las empresas y en la industria para elaborar e implementar políticas y prácticas encaminadas hacia el desarrollo sostenible.

La División busca promover:

- > consumo y producción sostenibles
- > uso eficiente de energía renovable
- > gestión adecuada de químicos
- > integración de los costos ambientales en las políticas de desarrollo

La Oficina del Director, localizada en París, coordina sus actividades a través de:

- > **Centro Internacional de Tecnología Ambiental – IETC** (Osaka, Shiga), que implementa programas de gestión integrada de desechos, agua y desastres, particularmente en Asia.
- > **Producción y Consumo** (París), que promueve patrones sostenibles de consumo y producción como contribución al desarrollo humano mediante mercados globales.
- > **Químicos** (Ginebra), que actúa como catalizador de las acciones globales que buscan un manejo efectivo de químicos y el mejoramiento de la seguridad química en todo el mundo.
- > **Energía** (París), que patrocina políticas de energía y transportes para el desarrollo sostenible y fomenta la inversión en energía renovable y la eficiencia energética.
- > **OzonAction** (París), que apoya la eliminación de sustancias dañinas a la capa de ozono en los países en desarrollo y en países con economías de transición, para asegurar la implantación del Protocolo de Montreal.
- > **Economía y Comercio** (Ginebra), que ayuda a los países a integrar aspectos ambientales en las políticas económicas y de comercio, trabajando con el sector financiero para incorporar políticas de desarrollo sostenible.

Las actividades del DTIE del PNUMA se centran en crear conciencia, mejorar la transferencia de conocimientos y de información, apoyar la cooperación tecnológica y las alianzas, y la implementación de convenios y acuerdos internacionales.

Para mayor información,
vea www.unep.fr

Este juego de recursos está diseñado para ayudarle a unidades nacionales de ozono (UNOs) a atraer a las pequeñas y medianas empresas (PYMEs) que a menudo no están asequibles mediante cursos/métodos de entrenamiento formales, y para hacerles llegar los mensajes clave y la orientación necesaria para que no encuentren dificultades en el proceso de eliminación. La guía y los materiales en este juego de recursos son un híbrido entre materiales de diseminación y educativos. Este juego de recursos instruye a las UNOs a utilizar socios locales, tales como proveedores locales de químicos y equipo, para alcanzar a las PYMEs.

www.unep.org

United Nations Environment Programme
P.O. Box 30552 Nairobi, Kenya
Tel: (254 20) 621234
Fax: (254 20) 623927
E-mail: cpinfo@unep.org
web: www.unep.org



Para más información,
comuníquese con:

**Programa de las Naciones
Unidas para el Medio
Ambiente**

Programa OzonAction
Tour Mirabeau
39-43 Quai André Citroën
75739 Paris Cedex 15, Francia

**Fondo Multilateral Para La
Implementación Del
Protocolo De Montreal**

1800 McGill College Avenue
Piso 27
Montreal, Québec H3A 3JC
Canadá

DTI/0701/PA