



CORE (UNIVERSAL)

- La capa de ozono en la estratosfera absorbe la mayor parte de la radiación ultravioleta (UV) dañina del sol, lo que protege a las personas, los animales y las plantas.
- Los átomos de cloro liberados por los CFC y HCFC actúan como catalizador, y un solo átomo de cloro puede destruir miles de moléculas de ozono antes de salir de la...
- El Protocolo de Montreal, adoptado en 1987, es el tratado internacional mediante el cual las naciones acordaron eliminar la producción y el consumo de sustancias...
- La Sección 608 de la Ley de Aire Limpio establece el programa nacional para manejar los refrigerantes que agotan el ozono y sus sustitutos durante el servicio... [Clean Air Act §608](#)
- ODP significa Potencial de Agotamiento del Ozono, un valor que compara la capacidad de una sustancia para destruir el ozono estratosférico en relación con el...
- GWP significa Potencial de Calentamiento Global, que compara cuánto calor atrapa un gas en la atmósfera en relación con el dióxido de carbono ($\text{CO}_2 = 1$).
- El R-12 es un clorofluorocarbono (CFC) con un alto potencial de agotamiento del ozono y su producción fue prohibida en Estados Unidos.

REGULACIONES Y SEGURIDAD

- Las regulaciones de manejo de refrigerantes que implementan la Sección 608 están codificadas en 40 CFR Parte 82, Subparte F, titulada Reciclaje y Reducción de Emisiones. [40 CFR Part 82 Subpart F](#)
- La Ley de Aire Limpio autoriza multas civiles de hasta **\$37,500** por día por cada violación de las reglas de refrigerantes de la Sección 608, y los montos se ajustan... [Clean Air Act §608](#)
- Para equipos de enfriamiento de confort con una carga completa de 50 libras o más, el umbral de tasa de fuga que exige reparaciones es del 10 por ciento anual bajo... [40 CFR §82.157](#)
- Los cilindros de refrigerante nunca deben exponerse a temperaturas por encima de **125 °F**, porque el calor eleva la presión interna y puede hacer que el cilindro...
- La mayoría de los refrigerantes son más pesados que el aire y pueden acumularse en espacios bajos o confinados, desplazando el oxígeno y causando asfixia, que es el...
- El refrigerante líquido se evapora rápidamente y absorbe calor de la piel, causando congelación, por lo que el primer auxilio correcto es enjuagar la zona con...
- Como el refrigerante presurizado puede causar congelación y lesiones oculares, los técnicos deben usar lentes de seguridad o goggles y guantes aptos para...

TYPE I – ELECTRODOMÉSTICOS PEQUEÑOS

- La EPA define un electrodoméstico pequeño como un producto totalmente fabricado, cargado y sellado herméticamente en fábrica con cinco libras o menos de refrigerante. [40 CFR §82.152](#)
- Al recuperar de un electrodoméstico pequeño con equipo autónomo (activo) y el compresor está funcionando, el técnico debe recuperar el 90% del refrigerante. [40 CFR §82.156](#)
- El equipo de recuperación y reciclaje fabricado a partir del 15 de noviembre de 1993 debe estar certificado por una organización de pruebas aprobada por la EPA (de... [40 CFR §82.158](#)
- Las válvulas perforadoras tipo silla atornilladas dependen de una junta de goma que se puede secar o degradar con el tiempo, creando una fuga lenta.
- La Sección 608 prohíbe ventear o liberar a propósito refrigerantes regulados durante el servicio, mantenimiento, reparación o desecho de aparatos, incluidos los... [40 CFR §82.154](#)
- La certificación Tipo I cubre el servicio y desecho de electrodomésticos pequeños. [40 CFR §82.161](#)
- Los electrodomésticos pequeños sellados tienen una carga crítica, así que el método más preciso es pesar la cantidad exacta especificada por el fabricante usando...

TYPE II – ALTA PRESIÓN

- La certificación Tipo II cubre los aparatos de alta y muy alta presión, como los sistemas de R-22 y R-410A, estantes de supermercado y bombas de calor. [40 CFR §82.152](#)
- Para aparatos de alta presión que contienen menos de 200 libras de refrigerante, el equipo de recuperación fabricado después del 15 de noviembre de 1993 debe... [40 CFR §82.156](#)
- El método push-pull recupera refrigerante líquido directamente y es la forma más rápida de mover una carga grande, ideal para sistemas grandes como estantes de supermercado.
- La velocidad de recuperación mejora con mangueras cortas de diámetro grande que reducen la restricción de flujo, y con un cilindro de recuperación frío que mantiene...
- La deshidratación correcta significa hacer un vacío profundo con una bomba de vacío y confirmar el nivel con un medidor de micrones; la triple evacuación (evacuar...
- Un medidor de micrones (medidor de vacío electrónico) lee las presiones absolutas muy bajas necesarias para confirmar un vacío profundo y seco, a menudo alrededor...
- El nitrógeno seco se usa para romper el vacío entre evacuaciones porque es inerte, sin humedad y ayuda a barrer la humedad restante.

TYPE III — BAJA PRESIÓN

- Los aparatos de baja presión deben evacuarse a 25 mm Hg absolutos, un vacío profundo casi igual a 29 pulgadas de mercurio de vacío. [40 CFR §82.156](#)
- El disco de ruptura de un enfriador de baja presión por lo general se ajusta para aliviar a 15 psig, protegiendo la carcasa de baja presión de la sobrepresión.
- Una unidad de purga retira los gases no condensables, principalmente aire y humedad, que se filtran en un enfriador que opera en vacío y se acumulan en la parte...
- El HCFC-123 es un refrigerante clásico de enfriador de baja presión, junto con el CFC-11 y el más nuevo HFO R-1233zd. [40 CFR §82.152](#)
- Como el lado de baja opera por debajo de la presión atmosférica, una fuga jala aire y humedad hacia adentro en vez de empujar el refrigerante hacia afuera.
- El agua que se filtra al lado del refrigerante reacciona formando ácidos, corroe las partes metálicas, puede congelarse y dañar los tubos, y contamina el refrigerante.
- La recuperación es más rápida cuando el refrigerante está tibio y el cilindro de recuperación está más frío, así el vapor migra naturalmente hacia el cilindro frío.

RECUPERACIÓN Y RECICLAJE

- Recuperar es sacar el refrigerante de un aparato y ponerlo en un recipiente en cualquier condición, sin procesarlo. [40 CFR §82.152](#)
- La Norma AHRI 700, antes ARI 700, define la pureza que un refrigerante debe cumplir, limitando humedad, acidez, no condensables y otros contaminantes, para venderse...
- Solo un recuperador certificado por la EPA puede reprocesar refrigerante a la pureza AHRI 700 y revenderlo.
- El equipo de recuperación y reciclaje hecho en o después del 15 de noviembre de 1993 debe estar certificado por un laboratorio aprobado por la EPA, como UL o ETL... [40 CFR §82.158](#)
- El equipo autónomo tiene su propio compresor o bomba y puede sacar refrigerante de cualquier aparato sin depender de la unidad.
- El equipo dependiente del sistema depende de la propia presión o compresor del aparato para mover el refrigerante, así que se limita a aparatos pequeños con cinco...
- El refrigerante recuperado debe ir en un cilindro de recuperación recargable aprobado por el DOT, nunca en uno desechable de un solo viaje, que es ilegal e inseguro... [40 CFR §82.154](#)