

TALLER DIFUSIÓN LLAMADO PÚBLICO SECTOR AIRE ACONDICIONADO



Alternativas para Sistemas de Aire Acondicionado ¿Por qué reemplazar equipos de aire acondicionado ?

Contenido



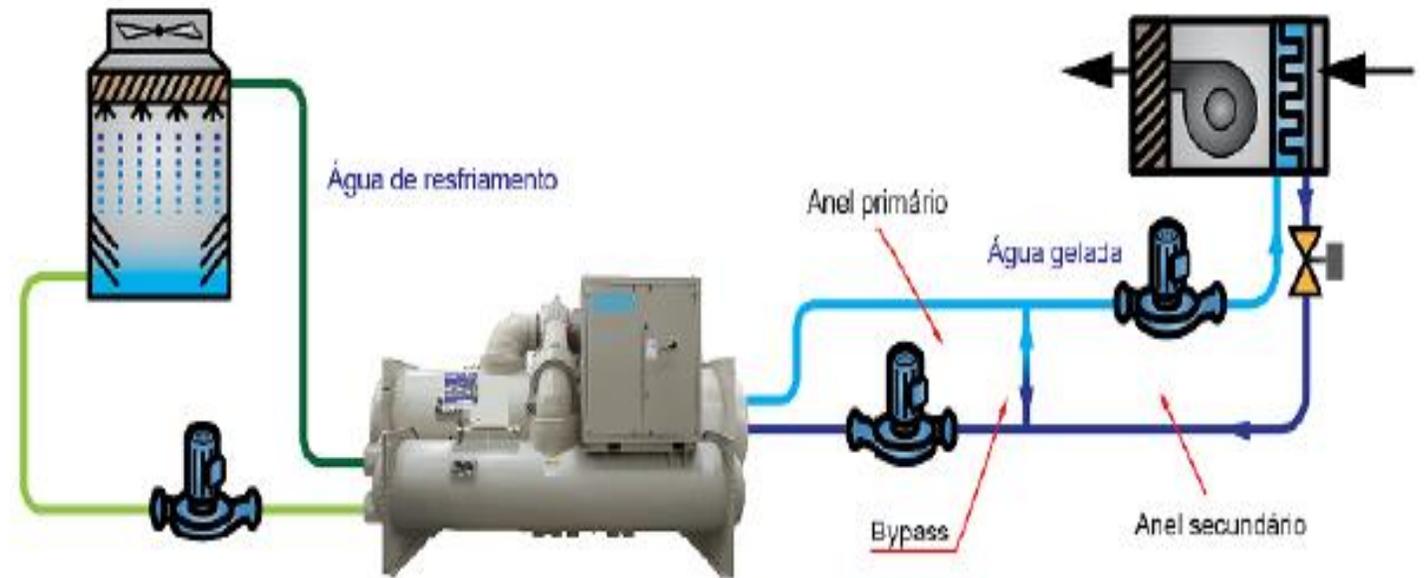
- Conceptos básicos
- Refrigerantes
- ¿Por qué reemplazar chillers?
- Observaciones finales.

Sistemas de Aire Acondicionado

- Todos los edificios comerciales requieren sistemas de aire acondicionado para enfriamiento de confort y una serie de aplicaciones especiales no relacionadas con el confort.
- Sistemas Centrales (o Indirectos) y Sistemas Descentralizados (o Directos).
- Los sistemas de aire acondicionado aplicados en grandes edificios comerciales y complejos de edificios son comúnmente provistos por sistemas centrales de agua helada, utilizando unidades enfriadoras (chillers) y, recientemente, con sistemas VRF descentralizados.

Sistema de agua helada

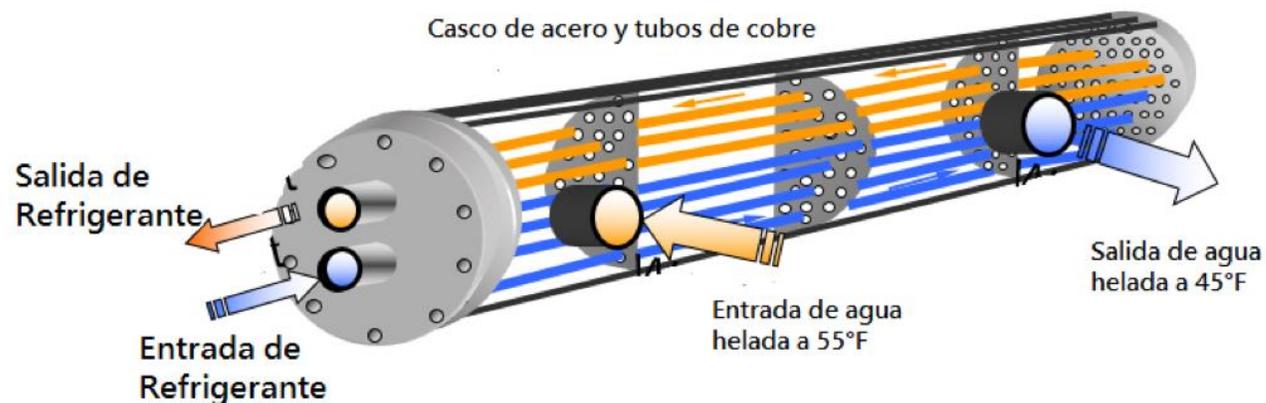
- Enfriamiento de un refrigerante secundario, agua u fluido térmico, que se distribuyen a las unidades para enfriar el aire (“fan-coils”).
- Los enfriadores se fabrican en una amplia variedad de tamaños y configuraciones para cumplir con los requisitos del edificio.



Sistema de agua helada

- Los sistemas centrales utilizan una variedad de tipos de enfriadores.
- Los esquemas de tuberías distribuyen agua helada (o fluidos térmicos helados) por todo el edificio a unidades centrales de tratamiento de aire que luego entregan aire acondicionado a través de conductos al espacio ocupado.
- Las unidades terminales, como las unidades fancoil distribuidas por todo el edificio, se utilizan con frecuencia en lugar de las unidades centrales de tratamiento de aire.
- Los sistemas centrales de aire acondicionado con chiller requieren una ingeniería de aplicación significativa para la selección de equipos, tuberías de fluidos, ventilación, distribución de agua y aire y control.

Tipos y capacidad de chillers



Chiller Type	Approximate Capacity Range (kW)
Scroll, rotary, and reciprocating water-cooled	10 - 1,200
Screw water-cooled	100 - 3,800
Screw, scroll, rotary, and reciprocating air-cooled	10 - 1,900
Centrifugal or axial-turbo water-cooled	200 - 21,000
Centrifugal air-cooled	200 - 1,600

Equipos de Aire Acondicionado

- Los sistemas descentralizados, comúnmente denominados sistemas directos, proporcionan aire acondicionado frío y caliente directamente al espacio ocupado utilizando una variedad de productos distribuidos en un edificio comercial o en un techo.
- Existen numerosas variaciones de los sistemas descentralizados.
- Las empresas más pequeñas, las residencias, así como los pequeños establecimientos, suelen utilizar sistemas denominados "unitario".
- Aunque es menos común, los edificios comerciales grandes también pueden usar sistemas directos.



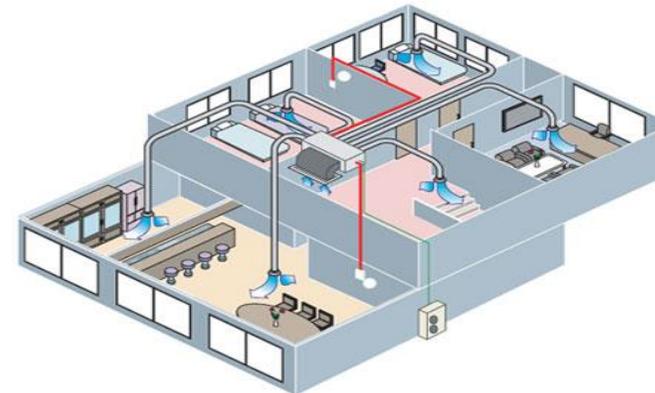
Window Room Air-Conditioner



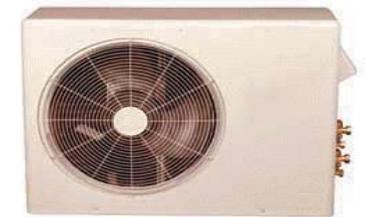
Portable Air-Conditioner



Packaged Terminal Air-Conditioner



ducted Split Air-conditioners



Non-ducted Split Air-conditioners

Impactos Ambientales en términos de CO₂eq



- El impacto del calentamiento global de RACHP se puede dividir en:
 - *Emisiones directas: liberación de refrigerante a la atmósfera.*
 - *Emisiones indirectas: energía requerida para operar el equipo.*
- 70-80% indirecto: uso de electricidad.
- 30-20% directo: liberación de refrigerantes (especialmente con equipos viejos con refrigerantes con alto GWP).
- Los valores dependen de la matriz eléctrica y la aplicación RAC
- Reducir el impacto del calentamiento global:
 - Transición a refrigerantes de bajo GWP.
 - Reducir el consumo de energía.
 - ✓ Aumentar la eficiencia energética del equipo/sistema.
 - ✓ Reducir la carga de enfriamiento (mejor aislamiento, mejor diseño de la edificación, etc.
 - ✓ Mejorar el mantenimiento.



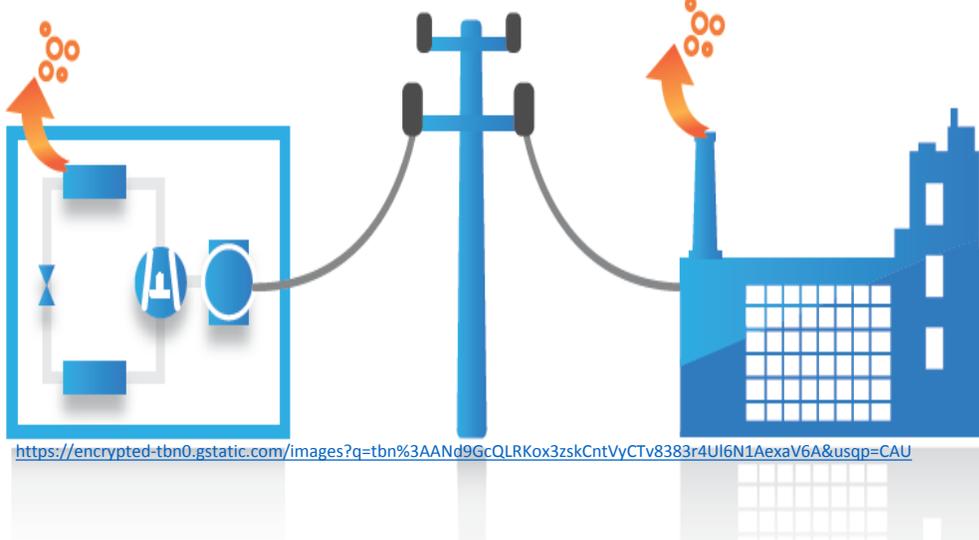
Impactos Ambientales en términos de CO₂eq

El impacto total del calentamiento global depende de:

- Tipo de equipamiento.
- Consumo de energía
 - Horas de operación y tiempo de uso (condiciones de Tamb, RH)
- Tasa de fuga de refrigerante
- Emisiones asociadas con la generación de energía (varían según el país)

Refrigerant leakage
(direct impact)

CO₂
(Indirect impact)



<https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn%3AAND9GcQLRKox3zskCntVyCTv8383r4UI6N1AexaV6A&usqp=CAU>

Consumo de Energía

- El consumo de energía en edificios comerciales se ve afectado tanto por la elección del sistema de aire acondicionado como por la eficiencia de los productos utilizados en el sistema.
- Por lo tanto, la elección del sistema y la eficiencia del equipo para el aire acondicionado de confort en edificios comerciales son consideraciones importantes para el medio ambiente.

Ruta para refrigerantes de bajo GWP o sin GWP

- Hay regulación (Prot. de Montreal- Enmienda de Kigali) para que la industria cambie a refrigerantes con un GWP más bajo que los que se usan hoy en día.
- Todos los principales fabricantes han lanzado productos que introducen refrigerantes con un GWP más bajo.
- La presión regulatoria y del mercado continuará hasta que se utilicen refrigerantes con GWP cercano a cero.

Opciones

- Opciones de refrigerantes para equipos nuevos: Las opciones de refrigerantes que están comercialmente disponibles para equipos nuevos.
- Opciones de refrigerantes para equipos existentes: Las opciones de refrigerantes que están comercialmente disponibles para equipos existentes. Esto incluye la discusión del servicio y la recuperación de refrigerantes, que son cruciales para minimizar los efectos ambientales directos de los refrigerantes.

Refrigerantes Chillers

		EU	USA	Japan	China	Canada	GWP	Safety
R-290	Propane	😊	😞	😊	😊	😊	<1	A3
R-1270	Propylene	😊	😞	😊	😊	😊	<1	A3
R-717	NH ₃	😊	😊	😊	😊	😊	0	B2L
	R-1234ze(E)	😊	😊	😊	😊	😊	<1	A2L
	R-1233zd(E)	😊	😊	😊	😊	😊	1	A1
	R-1234yf	😊	😞	😊	😊	😊	<1	<1
	R-1336mzz(Z)	😊	😊	😊	😊	😊	2	A2L
	R-513A	😊	😊	😊	😊	😊	600	A1
	R-450A	😊	😊	😊	😊	😊	570	A1
	R-454B	😊	😞	😊	😊	😊	490	490
	R-452B	😊	😞	😊	😊	😊	710	A2L
	R-32	😊	😞	😊	😊	😊	704	A2L
	R-134a	😊	😊	😞	😊	😞	1360	A1
	R-407C	😊	😊	😞	😊	😞	1700	A1
	R-410A	😊	😊	😞	😊	😞	2100	A1

GWP: UNEP RTOC AR 2018

Fuente: adaptado de <https://www.carel.com/blog/-/blogs/chillers-what-are-the-trends-in-refrigerants->

- Existe una amplia gama de refrigerantes que son adecuados para diferentes tamaños de enfriadores. Para enfriadores pequeños o medianos, típicamente dominados por R-410A y R-407C, los refrigerantes aceptados en los cinco países analizados (excepto en los Estados Unidos) son hidrocarburos, R-32, R-454B y R-452B.
- Para capacidades mayores, los refrigerantes aptos para aplicaciones de temperatura media, como R-450A, R-513A, R-1234yf y R-1234ze(E) podrían ser alternativas (excepto R-1234yf en Estados Unidos), así como los hidrocarburos (excepto en los Estados Unidos) y amoníaco. El R-1233zd(E) y el R-1336mzz(Z) se aceptan en todo el mundo para enfriadores de mayor capacidad (centrífugas), de hecho, su rango operativo los hace adecuados para enfriadores que actualmente usan R-123.

Enfriadores de Absorción

- Un chiller de absorción funciona con los desechos de calor disponibles o gas natural de bajo costo.
- COP : 0,7 -1,4
- Pero, debe ser comparado con un chiller eléctrico considerando el proceso de fornecimiento de calor
- El COP por sí solo no es una base suficiente para la comparación.
- Sistemas de cogeneración (electricidad y frio).



Refrigerantes Equipos de Aire Acondicionado

- En los países del A5, muchos AC todavía se producen con HCFC-22.
- R-410A todavía se utiliza en la mayoría de equipos, donde no se utiliza de HCFC-22.
- HFC-32 está siendo usado en Japón en el sudeste asiático, la India y Europa.
- Empresas en países no-A5 continúan evaluando y desarrollando productos con varias mezclas de HFC/HFO, como R-454B, R-452B, R-454C y R-513A.
- Algunas empresas en el Medio Oriente aún ven al R-407C y al HFC-134a como alternativas favorables al HCFC-22.
- HC-290 (propano) es utilizado na India y empezó a ser comercializado en Alemania.

Por qué reemplazar chillers

- La mayoría de los equipos de aire acondicionado pueden durar entre 20 y 25 un poco más.
- Un enfriador aún puede funcionar con reparaciones a esta edad, pero eso no significa que valga la pena conservarlo.
- La pérdida de eficiencia energética puede costar mucho más a corto y mediano plazo, y también existe la amenaza inminente de fallas masivas del sistema y falta de refrigerante.

Por qué reemplazar chillers

- Uso de chillers con refrigerantes de bajo GWP que son opciones de largo plazo.
- La eficiencia energética de las unidades más nuevas es mas alta, tienen compresores más avanzados y cuentan con controles automáticos.
- Compresores con velocidad variable, o el enfriador turbocor de cojinete magnético. Estos tipos de enfriadores tienen una alta eficiencia a carga parcial, donde el enfriador funciona la mayor parte del tiempo.
- El reemplazo de un chiller también representa una gran oportunidad para evaluar su capacidad de enfriamiento existente y determinar si hay una discrepancia con la carga del edificio. Los equipos del tamaño adecuado ofrecen un rendimiento superior.

Por qué reemplazar chillers

- Oportunidad de hacer una revisión del sistema de refrigeración y sus controles para determinar qué equipos y controles deben reemplazarse o actualizarse.
- Bombas enfriadoras: Las bombas enfriadoras también deben inspeccionarse y si están en malas condiciones y tienen motores de baja eficiencia, entonces deben reemplazarse por bombas nuevas con motores de alta eficiencia.
- Restablecimiento del punto de ajuste de la temperatura del agua enfriada.
- Restablecimiento del punto de ajuste de la temperatura del agua del condensador.
- Arranque/parada óptimos.

Observaciones Finales

- La Enmienda de Kigali ha reforzado el impulso hacia las aplicaciones que utilizan refrigerantes de bajo GWP.
- Algunas tecnologías libres de HFC enfrentan a barreras para la aceptación generalizada debido a normas técnicas restrictivas, en particular para refrigerantes inflamables.
- Con el fin de permitir las transiciones a refrigerantes inflamables de bajo GWP, está en camino una revisión de los límites de carga estándar actualmente utilizados en equipos de aire acondicionado.

Observaciones Finales

- Aunque casi todas las alternativas de bajo GWP son inflamables, se ha logrado un progreso significativo en el desarrollo de estándares de seguridad.
- Se está trabajando sustancialmente en IEC 60335-2-40 (AC y HP), particularmente para aumentar los tamaños de carga del equipo de aire acondicionado para refrigerantes A3, A2 y A2L.

Observaciones Finales

- Opciones de bajo potencial de calentamiento atmosférico (GWP):
 - **refrigerantes naturales: hidrocarburos, CO₂, amoníaco, agua**
 - **HFCs no saturados (HFOs), sustancias puras y mezclas**
- Las perspectivas de descubrir fluidos nuevos, moléculas simples, y radicalmente diferentes son mínimas
- **La actualización del sistema de aire acondicionado con el reemplazo del chiller para utilizar refrigerantes de bajo GWP e de alta eficiencia energética con apoyo financiero del Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal es una grande oportunidad !!!**



Gracias por la atención