

La importancia de reducir el contenido de refrigerante de los sistemas HVAC. El auge de los sistemas descentralizados

Este documento recoge una revisión básica del Reglamento (UE) 2024/573 como justificación de la relevancia de usar sistemas HVAC con el menor contenido de refrigerante posible, así como un comparativo básico a este respecto entre sistemas descentralizados basados en agua vs caudal de refrigerante variable (VRF).

Reglamento (UE) 2024/573

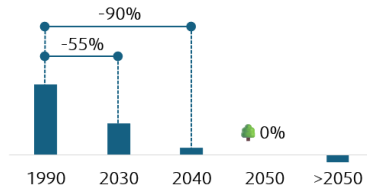
Regula el tratamiento de los gases fluorados de efecto invernadero (GEI) con el objetivo de contribuir a la reducción del 55% de emisiones en 2030 (base 1990) y poder llegar a la neutralidad climática en 2050 como fija la Ley Europea del Clima a través de:

- ✓ Condiciones de producción, importación, exportación, introducción en el mercado y uso posterior de GEI.
- ✓ Restricción a determinados usos.
- ✓ Fijación de límites cuantitativos de comercialización.

Ley Europea del Clima (Reglamento (UE) 2021/1119)

Objetivos ☐ Neutralidad climática en 2050.
☐ Emisiones negativas desde 2050.

Hoja de ruta de reducción de emisiones:

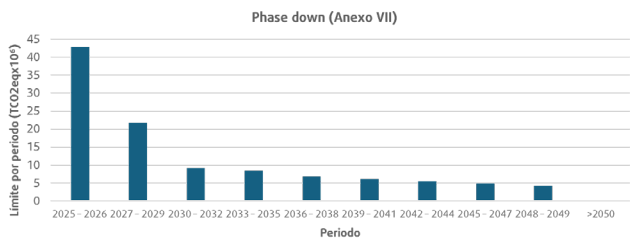


Prohibiciones de introducción en el mercado de GEI (anexo IV)

Tipo equipo	Aplicación	PCA	Fecha
Chiller ≤12 kW	Comercialización	≥150	01/01/2027
Chiller ≤12 kW	Comercialización	GEI	01/01/2032
Chiller >12 kW	Comercialización	≥750	01/01/2027
Autónomos ≤12 kW	Comercialización	≥150 ⁽¹⁾	01/01/2027
Autónomos ≤12 kW	Comercialización	GEI ⁽²⁾	01/01/2032
Autónomos >12 - 50 kW	Comercialización	≥150 ⁽¹⁾	01/01/2027
Resto de autónomos	Comercialización	≥150 ⁽¹⁾	01/01/2030
Split <3 kg	Comercialización	≥750	01/01/2025
Split AW ≤12 kW	Comercialización	≥150	01/01/2027
Split AA ≤12 kW	Comercialización	≥750	01/01/2029
Split ≤12 kW	Comercialización	GEI	01/01/2035
Split >12 kW	Comercialización	≥750	01/01/2029
Split >12 kW	Comercialización	≥150	01/01/2033
-	Mantenimiento con HFC virgen	≥2500	01/01/2026
-	Mantenimiento con HFC recuperado	≥2500	01/01/2032

Reducción acelerada de cuotas de HFC (phase down, Anexo VII)

En el siguiente gráfico se puede ver que la reducción más drástica, de casi el 80% con respecto a 2025, se va a producir desde entonces hasta fin de 2032.



Impactos esperables en la evolución de precios de equipos y refrigerantes

- Aumento general de precios y mayor volatilidad para los refrigerantes vírgenes.
- Crecimiento del mercado de refrigerantes recuperados y reciclados, con mayor coste.
- Aceleración del desarrollo de alternativas de menores PCA.
- Aumento del coste de los equipos por los requisitos de seguridad.
- Necesidad de formación en nuevos refrigerantes.
- Presión regulatoria y de aseguradoras sobre prácticas de mantenimiento.

CONCLUSIÓN. Cuanta menor sea la cantidad de refrigerante de un sistema, menores costes generará, tanto de inversión como operativos.

1) Si los requisitos de seguridad en la zona de operación no permitirían utilizar gases fluorados de efecto invernadero con un PCG inferior a 150, el límite de PCG será de 750.
2) Si los requisitos de seguridad en la zona de operación no permitirían utilizar gases fluorados de efecto invernadero, el límite de PCG será de 750.

Comparativo entre un sistema descentralizado basado en agua y uno de caudal de refrigerante variable (VRF)

Este análisis se efectúa únicamente a efectos de comparación del contenido de refrigerante e impacto equivalente en CO2 de ambos sistemas, considerando este un factor crítico en la decisión de la elección en vista del phase down de comercialización de GEI impuesta por el Reglamento (UE) 2024/573.

✓ Asunciones básicas • Aplicación terciaria (tipo hotel). • Se calculan para dos tamaños de instalación de capacidades frigoríficas totales de 100 y 300 kW.	✓ Sistema hidráulico Enfriadora reversible aire-agua Systemair Polarix modelos: • Polarix 110.2GEN: 110 kWf⁽¹⁾ • Polarix 380.4GEN: 370 kWf⁽¹⁾ Refrigerante R32 con PCA 675.	✓ Sistema VRF • Sistema genérico de fabricante reconocido. • Refrigerante R32 con PCA 675
---	--	--

1) Régimen de agua 7/12°C y de aire 35°C BS/24°C BH.

Unidades interiores

Cantidad	Unidad Interior	Capacidad frigorífica (kW)
100	Conductos	2,20 kW
2	Conductos	14,00 kW
1	Conductos	11,20 kW
2	Conductos	11,20 kW
2	Conductos	7,10 kW
2	Conductos	11,20 kW
1	Conductos	5,60 kW

Carga adicional de sistema VRF por conducción

Ø Tubería	Longitud (m)	Carga R32 (kg/m)
1/4"	775	0,02
3/8"	477	0,053
1/2"	167	0,1
5/8"	50	0,16

Hasta un **60%** menos

Carga total de refrigerante en ambos sistemas

Sistema	VRF UE (kg)	VRF UUII + conducción (kg)	Carga total VRF (kg)	Hidráulico (kg)	Reducción
100 kW	23,1	15	38,1	17,5	54,1%
350 kW	74,2	93,7	167,9	68	59,5%

En la comparación realizada, el sistema hidráulico emplea entre un 54% y un 60% menos de refrigerante que el VRF. Esto significa costes de puesta en marcha y operación significativamente reducidos en relación a la carga de refrigerante, mayor control del riesgo futuro y un potencial de impacto ambiental mucho menor.

Fiable. Flexible. Sostenible.

Las bombas de calor Polarix NEO, EVO y GEN forman parte de la cartera de soluciones aire-agua de Systemair y ofrecen calefacción y refrigeración de alta eficiencia con un impacto medioambiental mínimo y la máxima eficiencia.

