

Solstice® L40X

## Refrigeración de temperatura baja y media con Solstice® L40X (R-455A)

Solución a largo plazo para unidades d condensadoras,  
circuitos de agua y sistemas autónomos





## Aplicaciones

Solstice® L40X (R-455A) es una solución refrigerante a largo plazo óptima y conforme a la normativa de gases fluorados para aplicaciones tales como:

- Unidades condensadoras
- Sistemas de circuito de agua para tiendas de proximidad y pequeños supermercados
- Sistemas autónomos (media y baja temperatura)
- Sistemas de refrigeración monobloque
- Servicios de alimentación y cocina colectiva
- Circuito de baja temperatura de sistemas en cascada

Con un GWP de solo 146, riesgo de inflamabilidad mínimo (ver "Seguridad e inflamabilidad"), alta eficiencia, temperatura crítica alta y presión crítica baja, Solstice L40X es también una opción adecuada para otras aplicaciones tales como enfriadoras, bombas de calor o transporte refrigerado. Fabricantes de equipos de reconocido prestigio e instaladores de refrigeración en estos segmentos ya han adoptado Solstice L40X y se están añadiendo nuevas referencias a diario.

### Gracias a Solstice L40X, los minoristas, fabricantes de equipos e instaladores están consiguiendo:

- Mayor eficiencia y similar capacidad en comparación con R-404A
- Mínima inflamabilidad (ver "Seguridad e inflamabilidad"), lo que permite utilizarlo en cargas mayores que con hidrocarburos y cubrir mayores rangos de capacidad, lo que reduce el número de circuitos que hay que construir
- La posibilidad de utilizar Solstice L40X para todas las aplicaciones de transferencia de calor en su establecimiento o centro de producción (media y baja temperatura, recuperación de calor, aire acondicionado, calefacción y agua caliente), permitiendo el diseño de nuevas arquitecturas de sistemas ecológicamente eficientes

## Características principales de Solstice L40X

Solstice L40X (R-455A) es un refrigerante ligeramente inflamable (A2L) en mezcla zeotrópica diseñado para servir como alternativa para aplicaciones de baja, media y alta temperatura en sistemas nuevos. Su GWP de solo 146 (IPCC AR5) lo convierte en una solución a largo plazo conforme al reglamento F-Gas. Proporciona una capacidad similar a la del R-404A, un entorno operativo similar al del propano y una elevada eficiencia energética.

- GWP de 146 (IPCC AR5) / 148 (IPCC AR4)
- Refrigerante A2L con un perfil de inflamabilidad mínimo
- Alta eficiencia, alta temperatura crítica y baja presión crítica
- Baja temperatura de descarga, similar a R-404A/R-507
- Su flujo másico un 30 % inferior comparado con R-404A/R-507 lo hace apto para sistemas más compactos





## Seguridad e inflamabilidad

De acuerdo con ASHRAE 34 / ISO 817, Solstice L40X (R-455A) está clasificado en el grupo de seguridad A2L, (ligeramente inflamable). El uso de este refrigerante es seguro gracias a su perfil de inflamabilidad único:

- Tiene un LFL (límite de inflamabilidad inferior) relativamente alto del 11,8 % (431 gr/m<sup>3</sup>). Esta es la mínima concentración de producto en el aire requerida para tener una mezcla de gas que pudiera ser potencialmente inflamable (y solo si se consiguen otras condiciones pertinentes al mismo tiempo). Es más de 10 veces superior al LFL del propano.
- El límite de inflamabilidad superior (UFL) es del 12,9 % (462 gr/m<sup>3</sup>). Esto significa que el rango de concentración potencialmente inflamable (la diferencia entre el LFL y el UFL) es solo del 1,1 %. Si una mezcla de gas de Solstice L40X (R-455A) y aire, dentro del rango de inflamabilidad, empezara a arder, la composición de la mezcla cambiaría de inmediato y la concentración del refrigerante saldría del rango de inflamabilidad. Se trata de una característica de seguridad intrínseca adicional que brindan las propiedades de Solstice L40X (R-455A).
- La energía de ignición mínima (MIE), requerida para que una mezcla potencialmente inflamable cree una llama es alta (317 mJ), más de 1000 veces superior a la del propano.
- En caso de que se produzca una llama con Solstice L40X (R-455A), la velocidad de combustión es lenta, menos de 1,5 cm/s. El calor de combustión es también muy bajo con un valor de 10,2 MJ/kg.

Todas las características específicas indicadas anteriormente demuestran que Solstice L40X (R-455A) se puede utilizar de forma segura en sistemas de refrigeración.

## Deslizamiento de temperatura

Al desarrollar mezclas de baja inflamabilidad, alto rendimiento y bajo GWP, el deslizamiento del refrigerante es una consecuencia que debe tenerse en cuenta en el diseño del sistema. Las mezclas zeotrópicas se llevan utilizando desde hace muchos años. Los intercambiadores de calor se pueden diseñar para aprovechar el deslizamiento por medio de una configuración de flujo optimizada.

Según un estudio científico reciente, la composición de Solstice L40X (R-455A) permanece muy estable en un sistema, incluso en caso de fugas.

## Ejemplo:

- Temperatura de evaporación media: -10 °C
- Temperatura de condensación media: +45 °C
- Subenfriamiento: 0 K
- Deslizamiento en el evaporador: 6,3 K

Características de inflamabilidad de Solstice L40X (R-455A)	
Límite de inflamabilidad superior (UFL)	12,9 % / 0,462 kg/m <sup>3</sup>
Límite de inflamabilidad inferior (LFL, basado en WCF)	11,8 % / 0,431 kg/m <sup>3</sup>
Energía de ignición mínima	317-331 mJ
Temperatura de autoignición	473-477 °C
Calor de combustión	10,2 MJ/kg
Velocidad de combustión fundamental	<1,5 cm/s





## Limitaciones de carga y evaluación de riesgos

Es importante respetar las instrucciones del fabricante del equipo, las normas y reglamentos de seguridad nacionales y europeos, así como las normativas de construcción pertinentes. Además, en la Unión Europea se permite de forma explícita utilizar la evaluación de riesgos para adaptarse a los tamaños de carga de refrigerante adecuados.

### Normativa de seguridad general en el uso: ISO 5149 / EN 378 (“Sistemas de refrigeración, aire acondicionado y bombas de calor”)

La clasificación de inflamabilidad 2L está integrada en diversas normativas internacionales, también en la norma EN 378 europea, que detalla las medidas requeridas para un uso seguro de refrigerantes 2L. Esta normativa proporciona limitaciones de carga mayores en sistemas para refrigerantes 2L debido al perfil de inflamabilidad más favorable en comparación con los refrigerantes de clase 2 y 3.

### Normativa de seguridad del equipo: IEC/EN 60335-2-89

Esta es una normativa de productos que cubre aparatos comerciales. Proporciona recomendaciones para componentes eléctricos, así como limitaciones de carga de refrigerante, y describe las condiciones para utilizar cargas mayores, en particular los procesos de evaluación de riesgos que se deben seguir.

### Comparaciones de alternativas y limitaciones de carga

En las normativas ISO 5149 y EN 378, la carga de refrigerante máxima se proporciona como función de la ubicación del sistema, tipo de ocupación y clasificación de seguridad del refrigerante. La tabla 1 muestra las cargas de refrigerante máximas que se pueden utilizar sin restricciones debidas al tamaño de la estancia. Por ejemplo, la carga máxima de Solstice L40X es 1.7 veces mayor que en el caso de propano. Utilizando Solstice L40X (R-455A) en un espacio público y respetando las condiciones de tamaño de estancia mínimo, pueden utilizarse cargas de refrigerante mayores como se muestra en la Ilustración 1. Se pueden utilizar cargas de Solstice L40X mucho mayores dependiendo del tamaño de la estancia y del nivel de reducción de riesgo.

Ilustración 1

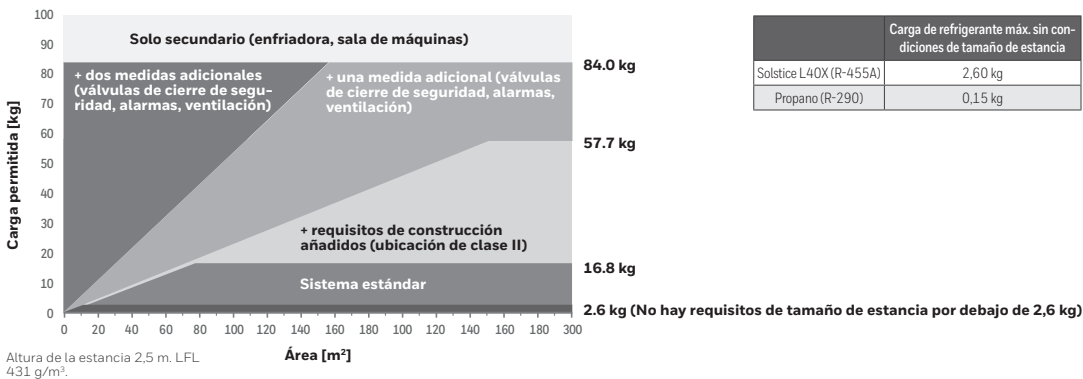


Tabla 1

	Carga de refrigerante máx. sin condiciones de tamaño de estancia
Solstice L40X (R-455A)	2.60 kg
Propano (R-290)	0.15 kg

## Guía para uso en sistemas nuevos

Honeywell puede proporcionar recomendaciones detalladas para el uso de Solstice L40X (R-455A) en diversos tipos de sistemas, incluida la carga del refrigerante así como la optimización de ajustes. Dado que la mejora del coeficiente de rendimiento (COP) de todos los sistemas es una tendencia habitual en el sector, recomendamos optimizar los sistemas mediante la carga correcta, minimizando el sobrecalentamiento de operación y reducir las fugas. El fabricante del componente correspondiente puede ofrecer asesoramiento adicional para cada aplicación.

Si bien Honeywell International Inc. cree que la información aquí incluida es precisa y fiable, ésta se presenta sin garantía ni responsabilidad de ningún tipo y no constituye ninguna representación ni garantía de Honeywell International Inc., ya sea expresa o implícita. Existen varios factores que pueden afectar al rendimiento de cualquier producto cuando se emplea con los materiales del usuario, tales como otras materias primas, aplicaciones, formulaciones, factores medioambientales y condiciones de fabricación entre otros, todo lo cual debe ser tenido en consideración por el usuario al fabricar o usar los productos. El usuario no dará por hecho que todos los datos necesarios para la evaluación adecuada de estos productos se han incluido en este documento. La información incluida en el presente documento no exime al usuario de la responsabilidad de realizar sus propias pruebas y experimentos, y el usuario asume todos los riesgos y responsabilidades (incluidos, a título enunciativo y no limitativo, riesgos relacionados con resultados, incumplimiento de patentes, cumplimiento normativo y aspectos relacionados con la salud, la seguridad y el medio ambiente) asociados al uso de los productos y la información contenida en este documento.

### Para más información

[www.honeywell-refrigerants.com/europe](http://www.honeywell-refrigerants.com/europe)

### Honeywell Belgium N.V.

Gaston Geenslaan 14  
3001 Heverlee, Belgium  
Teléfono: +32 16 391 212  
Fax: +32 16 391 371  
E-mail: [fluorines.europe@honeywell.com](mailto:fluorines.europe@honeywell.com)



Solstice es una marca registrada de Honeywell International Inc.  
FPR-034-2018-08-ES  
© 2018 Honeywell International Inc. Todos los derechos reservados.

**Honeywell**