



# Opteon™

## ¡Los refrigerantes A2Ls se abren camino en centros de distribución de frío en Estados Unidos!

Una historia de éxito con Bustamante Refrigeration, American Refrigeration Supplies, Chemours, HTPG y Copeland





## El Proyecto

El reto más complejo consistió en diseñar e instalar un sistema de refrigeración para centros de almacenamiento en frío, que operará de manera eficiente y mantuviera un desempeño consistente en Nogales, Arizona, uno de los lugares con el clima más cálido de Estados Unidos (EU), y hacerlo en un panorama normativo que limita el uso de refrigerantes tradicionales HFC aumentó el grado de dificultad. Sin embargo, para Bustamante Refrigeration y American Refrigeration Supplies, Inc. (ARS), fue una ventana de oportunidad para aprovechar las innovaciones tecnológicas y convertirse en pioneros en el uso de refrigerantes y sistemas de última generación. Esto marcó un hito para la industria de la refrigeración comercial en EU, pues este proyecto representa la primera instalación exitosa de un sistema de refrigeración para almacenamiento en frío, utilizando Opteon™ XL20 (R-454C) en esta región—cumpliendo con objetivos que incluyeron una operación de alto desempeño, ahorros en energía y una huella ambiental reducida, entre otros.

Un proyecto como este requirió de la colaboración de empresas líderes en la industria HVAC&R, comprometidas con la adopción de tecnología innovadora y soluciones más sustentables. Bustamante Refrigeration, empresa con sede en Nogales y con más de 40 años de experiencia en reparación y diseño para refrigeración comercial y cuartos fríos, se asoció con American Refrigeration Supplies (ARS) para liderar juntos esta instalación. Chemours, Heat Transfer Products Group (HTPG) y Copeland se unieron a esta alianza estratégica.

## Alineación del diseño del sistema con la normativa de EU

El proyecto Bustamante se desarrolló bajo la influencia de la Ley Estadounidense de Innovación y Manufactura (American Innovation and Manufacturing) (AIM) de la Agencia para la Protección Ambiental (Environmental Protection Agency) (EPA) de EUA. Por una parte, el calendario de la ley para la reducción gradual de hidrofluorocarbonos (HFCs) se encontraba en desarrollo, y por otra, el Programa de Transiciones Tecnológicas (Technology Transitions Program) de la AIM muy pronto establecería el uso de refrigerantes con menor GWP en ciertos equipos nuevos como requisito obligatorio.

Las partes involucradas en el proyecto reconocieron que el objetivo de dichas restricciones era impulsar a la industria hacia la transición de refrigerantes, como el R-404A, R-449A y R-448A, que se utilizaban actualmente en las unidades condensadoras. Como resultado, el equipo buscó soluciones que permitieran el uso de una nueva generación de refrigerantes A2L, ligeramente inflamables, y así eligieron Opteon™ XL20 (R-454C) como la solución adecuada para esta instalación.

Opteon™ XL20 es un refrigerante desarrollado a base de hidrofluoroolefina (HFO), ligeramente inflamable, con bajo potencial de calentamiento global (Global Warming Potential, GWP), que, junto con otros HFOs, han sido aprobados para diversas aplicaciones de refrigeración comercial conforme a la Regla 26 de la Política de Nuevas Alternativas Importantes (Significant New Alternatives Policy, SNAP) de la EPA, bajo ciertas condiciones de uso. Para aplicaciones de refrigeración en baja y media temperatura, Opteon™ XL20 es una alternativa ideal a los refrigerantes HFC de legado, tales como el R-404A, R-507, R-448A, R-449A y la serie R-407. Gracias a su GWP de 148 (AR4), Opteon™ XL20 cumple con diversas regulaciones específicas para aplicaciones que requieren que los diseños de nuevos sistemas utilicen refrigerantes con un GWP menor a 150.

El diseño del sistema para el proyecto de Bustamante Refrigeration era similar al de aquellos que emplean refrigerantes HFC no inflamables. Cada unidad de condensación alimentaba dos evaporadores Russell. El interior de la unidad condensadora contaba con un compresor semi-hermético discus de Copeland, específicamente diseñado y optimizado para Opteon™ XL20. Para maximizar la eficiencia energética del sistema, cada evaporador incorporaba una válvula de expansión electrónica y tecnología de control EcoNet® de última generación.

Ahora, ya instalado y operando en Nogales, Arizona, el sistema está dando grandes ventajas competitivas:

- Ahorra energía durante los ciclos de apagado del ventilador, permitiendo una reducción de la velocidad de hasta el 50%.



- Maximiza la eficiencia energética al optimizar el tiempo de operación del compresor.
- Reduce problemas de escarchado y descongelaciones innecesarias.
- Mejora la calidad del producto al minimizar las grandes fluctuaciones de temperatura.
- Ofrece la opción de ser configurado para controlar una unidad de condensación con evaporadores individuales o múltiples como grupo.

## Consideraciones Adicionales y Soluciones

En los proyectos del mercado estadounidense que emplean refrigerantes A2L ligeramente inflamables, como Opteon™ XL20, es fundamental que los sistemas de refrigeración cumplan con los códigos de construcción y los estándares actualizados correspondientes. Además, el equipo debe estar específicamente diseñado y aprobado por un laboratorio de pruebas reconocido nacionalmente (NRTL) para operar con refrigerantes ligeramente inflamables. Uno de los principales ajustes que requieren los sistemas que

*“La transición hacia mejores soluciones con bajo GWP, de la que hemos estado escuchando durante muchos años, ahora ya está en desarrollo, lo que convierte este momento en un punto crucial y emocionante para la industria HVACR”, expresó Jeff Warther, Consultor Senior de Cuentas Clave de Chemours. “Con la autorización de la Regla 26 del SNAP para el despegue de los A2Ls en la refrigeración comercial, colaboraciones como la de Nogales se vuelven cada vez más relevantes para avanzar en la adopción de estos refrigerantes en toda la industria. Chemours se siente orgullosa de haber sido parte de este proyecto tan significativo y aplaudimos a Bustamante por dar un paso adelante para ayudarnos en esta transición”.*



utilizan refrigerantes A2L, como el implementado en esta instalación en Nogales, es la incorporación de tecnología para mitigar los riesgos en caso de fuga de refrigerante. Para este proyecto, la medida de mitigación incluyó la instalación desde fábrica de un detector de fugas en el evaporador, tecnología que activa automáticamente una válvula de seguridad para minimizar la cantidad de refrigerante que podría filtrarse, garantizando así el cumplimiento de las normativas y mejorando la seguridad del sistema.

## Conclusión: Logrando el balance óptimo de seguridad, sustentabilidad, eficiencia e inversión

La instalación exitosa de una tecnología en refrigeración de nueva generación para almacenamiento en frío en Nogales, Arizona, marca un paso significativo en la transición de la industria de la refrigeración comercial hacia soluciones con menor GWP. Este proyecto no solo resalta el impacto que los proyectos pioneros están generando, sino que también demuestra que es posible concretarlos antes de la fecha límite del 1 de enero de 2026, establecida para ciertos requerimientos en equipos nuevos\*.

La colaboración entre Chemours, Bustamante Refrigeration, American Refrigeration Supplies, Inc., HTPG y Copeland en este proyecto revela cómo las mejoras en un sistema de refrigeración pueden optimizarse en términos de sustentabilidad, eficiencia y desempeño, cuando los equipos colaboran para adaptar las soluciones a la aplicación, los requerimientos, el presupuesto y el entorno operativo de un cliente. En este proyecto, los beneficios clave incluyeron

- Desempeño estelar: alcanzando las temperaturas operativas deseadas en condiciones extremas.
- Ahorro de energía: apalancados por la alta eficiencia energética de Opteon™ XL20 y el sistema de control EcoNet®.
- Menor costo total de propiedad (TCO): integrado por la inversión en el sistema y los costos operativos del equipo, tales como mantenimiento preventivo y correctivo, mano de obra, repuestos y gastos fijos en el consumo de energía.
- Huella ambiental reducida: lograda directamente por el ultra bajo GWP de Opteon™ XL20 (R-454C) y, de manera indirecta, por una significativa reducción en el consumo de energía.

A medida que las empresas—impulsadas por la nueva normatividad estadounidense, los intereses ambientales, las cambiantes demandas de los clientes y los resultados financieros, avanzan hacia soluciones más sustentables en refrigeración comercial, colaboraciones como esta se vuelven cada vez más cruciales para enfrentar los retos y aprovechar las oportunidades que ofrece la última tecnología A2L. Las inversiones e innovaciones continuas de los líderes del sector HVAC&R seguirán ofreciendo a las empresas de refrigeración comercial un portafolio sólido de opciones para reducir el TCO, incrementar la sustentabilidad y mantener su competitividad.

\*A partir del 1 de enero de 2026, todas las unidades condensadoras nuevas deberán cumplir con los límites de GWP inferiores a 300 para los sistemas con menos de 200 lb de carga o un GWP menor a 150.