LAUDA

OCTUBRE 2026

APPLICATION NOTE

LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS EN EL ESPACIO





Un enfriador industrial de LAUDA apoya la investigación en el invernadero de pruebas EDENluna en las instalaciones del DLR de Bremen

El Centro Aeroespacial Alemán (DLR) de Bremen utiliza un enfriador de circulación industrial de la línea de equipos Ultracool de LAUDA para climatizar un contenedor para el cultivo de plantas. El cometido de este contenedor es el de simular el cultivo autónomo y energéticamente eficiente de hortalizas para viajes espaciales. El sistema del circuito de refrigeración fue diseñado e implementado por la empresa suiza Cerasus GmbH.

Los vuelos espaciales tripulados y los factores de riesgo rojos
Los viajes espaciales se encuentran en pleno auge en todo el mundo: con múltiples lanzamientos de cohetes cada semana y más de 70 agencias espaciales en todo el mundo, recientemente Alemania anunció su intención de invertir 35 000 millones de euros en infraestructura segura y autónoma en el espacio.

Uno de los desafíos que plantea esta industria en expansión es el componente humano en los vuelos espaciales tripulados. Desde la Estación Espacial Internacional hasta las estaciones terrestres planificadas en la Luna, pasando por la colonización de Marte: además de la viabilidad tecnológica, está la cuestión de la implementación humana. La NASA ha identificado más de 30 riesgos para la salud humana, derivados de factores como la radiación espacial, la alteración de los campos gravitatorios, el aislamiento, el confinamiento espacial y la distancia de la Tierra. Cuatro de estos riesgos se clasifican como «rojos», es decir, críticos, en función de la probabilidad de que se produzcan y la gravedad de su impacto. Uno de ellos es la nutrición o ingesta de alimentos inadecuada, ya que tiene consecuencias en la cognición, el bienestar emocional y una serie de sistemas fisiológicos, como la función inmunológica y el metabolismo.

EDENluna: acerca del cultivo experimental de alimentos en condiciones extremas
¿Qué opciones existen para proporcionar a los y las astronautas frutas y verduras frescas durante las misiones espaciales y prevenir los efectos negativos de la desnutrición, ya sea en una nave espacial o en futuras estaciones en la Luna y Marte? ¿Es posible producir recursos esenciales como alimentos, oxígeno y agua, incluso en un entorno hostil? Esta cuestión constituyó el eje central del proyecto de investigación EDEN ISS del DLR (las siglas ›EDEN‹ corresponden a Evolution & Design of Environmentally-closed Nutrition-Sources, Evolución y Diseño de Fuentes de Nutrición Ambientalmente Cerradas), el proyecto predecesor de EDENluna. El proyecto perseguía varios objetivos: la prueba de las tecnologías clave necesarias, el desarrollo de procesos operativos y la investigación científica de diversos aspectos del cultivo de plantas.

Para responder a esta pregunta, los investigadores desarrollaron un sistema experimental portátil, que consistía fundamentalmente en dos contenedores de unos seis metros de largo cada uno. Por un lado, contenían un invernadero con estantes de cultivo de varios pisos que funcionaban bajo parámetros ambientales controlados con exactitud y, por otro, contaban con un área de servicio para el control del invernadero, así como una cámara de aire. Una particularidad del invernadero EDEN ISS era que funcionaba como un sistema prácticamente cerrado: todos los recursos necesarios para el cultivo de las plantas (aire, nutrientes, agua y energía) provenían de las propias instalaciones. La regulación precisa de las condiciones del invernadero permitía influir de forma específica en el desarrollo de las plantas, de forma que alcanzaban un contenido nutricional especialmente alto.

Los contenedores estuvieron en funcionamiento durante varios años en la Antártida, cerca de la Base Neumayer III, antes de llegar a Bremen en 2023, tras la finalización del proyecto EDEN ISS, y posteriormente formar parte de las instalaciones de prueba análogas Luna en la sede del DLR de Colonia. En ambas sedes se llevarán a cabo investigaciones adicionales centradas específicamente en las misiones lunares de los próximos años.



Figura 1:
Contenedor EDENluna del DLR para el cultivo de plantas



Figura 2:
Joël Amaudruz y Tobias Bösch, de Cerasus GmbH, en el contenedor EDENluna aún sin cultivar

Desafío

Además de otros factores evidentes, como la luz necesaria para la fotosíntesis o el suministro de nutrientes y agua, la temperatura y la humedad desempeñan un papel fundamental en el éxito del proyecto de investigación y el ulterior abastecimiento de alimentos en el espacio. La temperatura en el invernadero EDENluna oscila entre los 20 y los 25 °C, un rango de temperatura que favorece de forma óptima los procesos fisiológicos de las plantas, como la fotosíntesis, el transporte de agua y la transpiración.

En un sistema cerrado de este tipo, el calor se genera principalmente a través de la fuente de luz. Para el funcionamiento de las lámparas LED de alto rendimiento y el mantenimiento de la atmósfera adecuada para las plantas, EDENluna requiere un sistema de control térmico a medida; ahí es donde entra en juego el Ultracool UC 50 de LAUDA. Se trata de un sistema de circuito cerrado controlado por el ordenador de a bordo del EDENluna. El sistema de control fue diseñado e integrado en el contenedor EDENluna en el Instituto DLR tras exhaustivas pruebas llevadas a cabo por la empresa suiza Cerasus GmbH. Actualmente el sistema está conectado mediante sus líneas térmicas al sistema de control de la iluminación y al sistema de gestión atmosférica del área del invernadero.

La visión de Cerasus GmbH

Cerasus GmbH se especializa en maquinaria especializada y construcción de instalaciones especiales en los sectores de la automatización y la ingeniería de procesos. Gracias a su vasta experiencia, la empresa construye instalaciones y máquinas nuevas y optimiza las existentes, desarrolla procesos automatizables e integra la robótica en la producción o en los bancos de pruebas. Desde la idea inicial hasta la culminación del proyecto, Cerasus ofrece una metodología estructurada que garantiza la máxima calidad y eficiencia.

La solución: el enfriador de circulación Ultracool UC 50 de LAUDA

Para disipar el calor generado por las lámparas LED y evitar que el contenedor se caliente, se requiere un sofisticado sistema de refrigeración. Un intercambiador de calor y un calentador eléctrico mantienen la temperatura interior entre 20 y 25 °C. Cerasus optó por un enfriador de circulación de la línea de equipos Ultracool de LAUDA, que se encarga tanto de la disipación del calor emitido por las lámparas LED como del control de la temperatura del intercambiador de calor.

Las lámparas LED para la iluminación de las plantas generan un aporte de calor de aproximadamente 4,5 kW. Antes de que el sistema de circulación de aire regule la temperatura hasta 20 °C, es necesario deshumidificar el aire, labor que desempeña un intercambiador de calor. Para que la deshumidificación se realice de forma eficiente, la temperatura de entrada en el intercambiador de calor se regula a −5 °C, lo que requiere una potencia de frío de 13,5 kW. Ambos circuitos de regulación de temperatura se alimentan a través de un intercambiador de calor intermedio, que está conectado directamente al UC 50. Para suministrar a ambos circuitos la potencia de frío resultante de 18 kW, es necesaria una temperatura de avance de −10 °C.

El modelo Ultracool UC 50 cumple de forma fiable con todos estos requisitos. Dado que el enfriador de circulación está diseñado de serie para su instalación en exteriores, se puede colocar sin problema fuera del contenedor. Con un rango de temperatura ambiente de −20 a 50 °C, el enfriador de circulación Ultracool de LAUDA resulta ideal para su uso en exteriores durante todo el año.



Figura 3:
El Ultracool UC 50 de LAUDA en la sede del DLR de Bremen con el logotipo del DLR y el proyecto EDENluna

Conclusión

El invernadero EDENluna instalado en la sede del DLR de Bremen demuestra de forma impresionante cómo el control preciso de la temperatura será un requisito fundamental para la investigación en hábitats con condiciones extremas. A este respecto, el enfriador de circulación Ultracool UC 50 de LAUDA desempeña un papel fundamental: ofrece con absoluta fiabilidad una capacidad de refrigeración total de 18 kW, mantiene el equilibrio térmico de los sistemas LED de alta eficiencia y garantiza que las plantas del interior prosperen a una temperatura constante de 20 a 25 °C, requisito indispensable para un crecimiento vegetal óptimo y una concentración de nutrientes máxima.

Además, su robustez a temperaturas ambiente de −20 a 50 °C y su instalación sencilla en exteriores constituyen ventajas adicionales del Ultracool UC 50, que no desperdicia ni un centímetro del valioso espacio del reducido contenedor de investigación. Los conocimientos adquiridos en el proyecto EDENluna serán revolucionarios para futuras misiones espaciales tripuladas en la Luna y Marte, así como para la producción de alimentos en regiones terrestres sometidas a climas extremos.

Temperaturas exactas para un mundo mejor: la promesa y práctica vital de LAUDA ahora también contribuye al futuro de la humanidad en el espacio.

LAUDA DR. R. WOBSER GMBH & CO. KG
Laudaplatz 1 • 97922 Lauda-Königshofen • Alemania
www.lauda.de/es