

¿Como mejorar la eficiencia energética de sus puertas frigoríficas?

Por cortesía de TANÉ HERMETIC

Una de las decisiones más importantes a la hora de instalar una cámara frigorífica es la elección de la puerta adecuada.

No todas las puertas frigoríficas son iguales, y elegir una puerta económica puede salir caro a la larga si no cumple con los requisitos de aislamiento, seguridad y durabilidad.

A continuación, le indicamos **11 consejos y/o puntos críticos** para sus puertas frigoríficas que pueden ayudar a reducir los costos de energía y mejora de la sostenibilidad de sus instalaciones.

Hay varios aspectos a considerar al determinar una puerta adecuada:

- El económico
- La durabilidad de las puertas
- Su eficiencia energética y hermeticidad
- Automatización
- Exigencias de sectorización contra fuego

En primer lugar, hay que elegir una puerta que se adapte a sus necesidades y presupuesto.

Por ello, en la gamma de puertas frigoríficas disponemos de varias calidades, precios y especificaciones, según sean puertas de la línea económica, mediana o de altas prestaciones.

Pero independiente de la línea escogida, todas serán resistentes y duraderas tal como se espera de una puerta Tané.

Sin embargo, en estos momentos de crisis energética y climática, la eficiencia energética se está convirtiendo cada vez más en un factor clave para el desarrollo sostenible y la competitividad de las empresas.

Los productos de Tané Hermetic ofrecen soluciones innovadoras y de alta calidad para mejorar el aislamiento térmico y acústico de los edificios y así reducir el consumo de energía y las emisiones de CO2.

Las puertas frigoríficas son un elemento clave para garantizar la eficiencia energética de las cámaras frigoríficas, ya que son las responsables de evitar las pérdidas de frío y mantener la temperatura adecuada en el interior.



Una puerta frigorífica de calidad debe contar con un buen aislamiento térmico, un sistema de cierre hermético y en caso de puertas para congelación, una resistencia eléctrica para evitar la formación de hielo o condensación.

Eficiencia energética - Hermeticidad:

Cuando abrimos nuestra puerta sucede lo siguiente:

- El aire frío y denso que se encuentra dentro de la cámara se escapa por la abertura.
- El aire frío es reemplazado por aire cálido y húmedo (con alta humedad).

Esto tiene las siguientes consecuencias:

- El aire caliente debe enfriarse a la temperatura de la cámara.
- La humedad en el aire se condensa y se congela.
- El hielo se deposita en el evaporador y disminuye la eficiencia/rendimiento de la refrigeración.
- Es necesario eliminar el hielo periódicamente.

Ello crea unos costes elevados de funcionamiento de la cámara y puede afectar a la funcionalidad de la puerta.

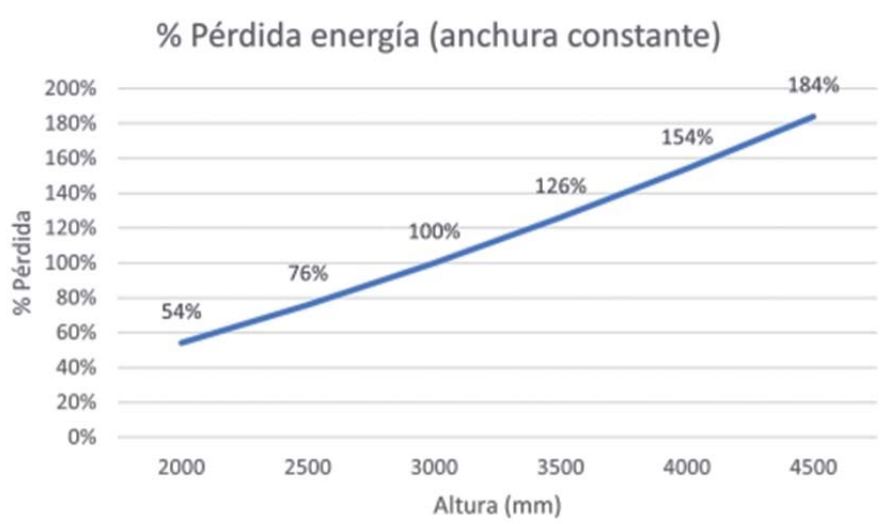
CONSEJO 1 - Tamaño adecuado

Para optimizar el rendimiento energético de un sistema de refrigeración, es importante determinar el tamaño adecuado de la puerta al estricto necesario.

Una puerta ancha y baja es una mejor solución que una puerta estrecha y alta ya que reduce la pérdida de frío por convección.

La altura de la puerta influye en la fuerza motriz que empuja el aire refrigerado fuera de la puerta, por lo que una puerta estrecha y alta favorece una mayor fuga de aire.

Por tanto, tal como se puede observar en el gráfico, se recomienda elegir una puerta con **un tamaño que se ajuste a lo estrictamente necesario** preferentemente con una altura reducida para minimizar el consumo energético del sistema de refrigeración.



CONSEJO 2 - 2 puertas de diferente tamaño

La opción de acceder a los almacenes frigoríficos a través de dos puertas independientes reduce las pérdidas de frío al evitar que se abra la puerta grande cuando solo se necesita acceder a la nave una persona, minimizando el tamaño de la abertura por la que entra o sale el aire de la sala.



¡Evalúa el uso de 2 puertas independientes!

- Una puerta grande para uso ocasional
- Una puerta tamaño reducido de paso personal o transpalet



¡Evalúa el uso de 2 puertas en 1!

- Una puerta grande con puerta de paso de personas integrada

CONSEJO 3 - Grosor adecuado de la hoja

El grosor adecuado de una puerta frigorífica depende de varios factores como la temperatura de la cámara y el diferencial de temperatura interna/externa.

En nuestra gamma de puertas frigoríficas, el grosor de la hoja puede variar entre **75 - 90 - 120 - 160 y 200 mm** según el modelo.

Puertas pivotantes	Aislamiento de la hoja en mm	Temperatura interior mínima recomendada	Diferencia máxima Interior/exterior recomendada
Conservación	75	0 °C	+/- 30 °C
Conservación	90	0 °C	+/- 35 °C
Congelación	75	-22 °C	+/- 30 °C
Congelación	90	-25 °C	+/- 35 °C
Congelación	120	-25 °C	+/- 50 °C
Congelación	160	-40 °C	+/- 65 °C
Congelación	200	-60 °C	+/- 80 °C



Puertas Correderas	Aislamiento de la hoja en mm	Temperatura interior mínima recomendada	Diferencia máxima Interior/exterior recomendada
Conservación	90	0 °C	+/- 35 °C
Congelación	90	-25 °C	+/- 35 °C
Congelación	120	-30 °C	+/- 50 °C
Congelación	160	-40 °C	+/- 65 °C
Congelación	200	-60 °C	+/- 80 °C



Se observa que con un grosor adecuado de la puerta y en función de las condiciones de la cámara, se puede obtener un ahorro energético (conductividad) hasta

- 160 mm <-> 90 mm: 78%
- 120 mm <-> 90 mm: 33%
- 160 mm <-> 120 mm: 33%

CONSEJO 4 - Marcos con 1 o 2 puentes térmicos

Los marcos de las puertas frigoríficas son un elemento importante para garantizar la calidad y la seguridad de los productos almacenados en su cámara frigorífica.

Existen diferentes diseños y utilización de materiales tal como aluminio, inoxidable según las necesidades de cada sector.

Marcos de aluminio resultan económicos y fáciles de instalar comparado con marcos de inoxidable que tienen una mayor durabilidad y resistencia, pero asimismo salen más caros, pesados y difíciles de manipular.



Los marcos en aluminio de Tané se clasifican en dos tipos:

Una línea comercial/mediana y la línea de altas prestaciones.

- La línea comercial/mediana tiene un marco de aluminio con un puente térmico que internamente separa la zona exterior de la zona interior de la cámara evitando condensación superficial.
- La línea de altas prestaciones tiene un marco de aluminio reforzado con doble puente térmico que aísla aún mejor la zona exterior de la zona con la resistencia eléctrica y que aísla dicha zona de nuevo con la zona interior de la cámara.

En el caso de puertas para congelación los marcos en inoxidable resultan algo menos eficientes energéticamente al necesitar una resistencia eléctrica más potente para evitar la formación de hielo.

Por ello, para túneles de congelar se recomienda utilizar siempre el marco aluminio reforzado de la línea de altas prestaciones y para ultracongelación utilizar un grueso de la hoja de hasta 200 mm que garantiza un aislamiento óptimo.

Por lo tanto, en cuanto al marco de las puertas, es necesario buscar un equilibrio entre la facilidad del montaje, eficiencia energética y su durabilidad.

CONSEJO 5 - Hermeticidad

La hermeticidad y la eficiencia energética son dos aspectos clave en el diseño de puertas.

Una de las zonas más importantes para garantizar estas propiedades es la junta o burlete entre el marco y la hoja de la puerta y que le convierte en un punto crítico por donde se puede producir fugas de aire y de calor.

En caso de congelación, una junta deficiente puede resultar en la formación de hielo y dificultar la utilización de la puerta.



Junta bien aplastada



Juntas demasiado grandes



Para mejorar el rendimiento de la junta, se recomienda minimizar el ancho del burlete, para reducir la superficie expuesta al exterior y mejorar el aislamiento térmico y acústico.

Una buena hermeticidad puede suponer un ahorro energético de hasta el 60% en el consumo de refrigeración.

CONSEJO 6 - Resistencia eléctrica

La resistencia eléctrica de la puerta tiene que ser adecuada al uso que se le va a dar y solamente debería estar necesaria para puertas de congelación.

La potencia de la resistencia puede variar entre 25 W/m, 40 W/m o 60 W/m, según las necesidades.

No se debe usar la resistencia para evitar la condensación de los marcos de la puerta si éstos no son bien concebidos para la aplicación. Esto supondría **un consumo innecesario de energía** y un mayor coste **por toda la vida de la puerta**.

Por ejemplo, una puerta 2 x 6 metros para un secadero (no congelación) que requiere una resistencia al tener un marco inadecuado que genera condensación, consumiría 25 W/m por hora, lo que equivale a unos 9,6 KW/día, o unos 3.500 KWh por puerta al año (un gasto de unos 450 €/año).

CONSEJO 7 - Regulador de Tª de la resistencia eléctrica

Para mejorar la eficiencia energética y la sostenibilidad de las puertas Tané, se equipan las puertas frigoríficas para congelación y ultracongelación por defecto o en opción, con un dispositivo de regulación de la resistencia térmica del marco.



Este dispositivo regula de forma automática y en tiempo real la potencia térmica de la resistencia del marco para que no genere hielo al marco y se adapta directamente a las variaciones de temperatura cuando se abren las puertas.

Al regular la temperatura al mínimo necesario, se consigue un ahorro energético significativo, que puede llegar hasta un 70% según el uso de la puerta.

Con ello también se evita sobrecalentamientos de la resistencia si se ha desactivado el frío de la cámara, o que dicha resistencia trabaje sin necesidad maximizando así su vida útil.

Este regulador es fácil de configurar y compatible con diferentes modelos de puertas de congelación nuevas o anteriores a la introducción del dispositivo.

CONSEJO 8 - Tiempo de apertura

La eficiencia energética de una cámara frigorífica depende también del tiempo que la puerta permanece abierta.

Cuando la puerta se abre, el aire frío se escapa y el aire caliente entra, lo que aumenta la carga térmica del sistema.

Para minimizar este efecto, se recomienda reducir el tiempo de apertura de la puerta a menos de 7 a 10 segundos.

Según un estudio, los primeros 7 segundos son los más críticos, ya que el aire se acelera desde una velocidad nula hasta una velocidad constante que determina la pérdida de calor.

Después de los 7 segundos, la pérdida de calor se mantiene fija, pero es mayor que la pérdida inicial.

Por lo tanto, cerrar la puerta lo antes posible puede generar enormes beneficios en términos de ahorro de energía y conservación de los alimentos.

CONSEJO 9 - Automatizar

La mejor forma para asegurar el uso uniforme de una puerta es automatizando la puerta mediante un sistema de control que permita ajustar los parámetros de apertura y cierre, su velocidad, tiempo de espera, etc... según las necesidades de cada lugar. Estos parámetros permiten adaptar la puerta al tipo de tránsito que se produce, ya sea de personas o de carretillas.

Por ejemplo, se puede programar una apertura rápida y un cierre lento para evitar golpes o daños en la puerta, o una apertura parcial o completa para facilitar el paso de peatones o de transpaletas/carretillas elevadoras respectivamente.

Así mismo, se puede programar un cierre automático para minimizar la pérdida energética por la puerta abierta.

Existen diferentes opciones de sistema de control para automatizar una puerta.

Una opción preferente es el uso de un tirador de techo o una botonera al lado de la puerta, ya que obligan a reducir la velocidad al pasar por la puerta, lo que mejora la seguridad en los movimientos alrededor de la puerta.

Otra opción es el uso de un mando a distancia, un campo magnético o un radar para detectar la presencia de objetos o personas y activar así la apertura, pero pueden disminuir la eficiencia energética de una puerta si se provocan demasiadas aperturas innecesarias en los pasillos cuando los sensores no están bien calibrados para detectar el tráfico a través de la puerta.

CONSEJO 10 - Humedad

Dominar la regulación del flujo de aire de un lado a otro es importante para mantener la temperatura y la humedad adecuada en un espacio cerrado.

El flujo de aire también dependerá de la diferencia de presión entre las zonas, que se puede modificar con sistemas de calefacción o refrigeración.

Un factor que influye en la regulación del flujo de aire es la temperatura del aire que se genera.

No es lo mismo generar aire a -30°C que a $+5^{\circ}\text{C}$, ya que el aire frío es más denso y pesado que el aire caliente, y por lo tanto tiende a descender y a desplazar al aire caliente hacia arriba, creando corrientes de convección.

Para mantener un control de humedad óptimo en el interior y exterior de una cámara frigorífica, es importante contar con un sistema de refrigeración que pueda regular la temperatura y la humedad de forma eficiente y precisa, así como contar con un aislamiento térmico que evite las pérdidas de frío y las condensaciones.

Una forma de reducir el intercambio de aire y humedad entre el interior y el exterior de la cámara es utilizar una combinación de puerta frigorífica y una puerta rápida.

La puerta frigorífica se abra solo cuando sea necesario, y la puerta rápida se cierre automáticamente después de cada paso.

De esta manera, se minimiza el tiempo de exposición al ambiente exterior y se corta el flujo de aire.

Cuando no hay un tránsito prolongado por las puertas, la puerta frigorífica se cierra y evita pérdidas de energía en posición cerrada.

Otra opción para evitar la entrada de aire y humedad del exterior es combinar la puerta frigorífica con una cortina de aire.

La cortina de aire se monta sobre la puerta frigorífica, que genere una barrera invisible de aire a presión que reduce o elimina el paso de aire.

Esta solución también ayuda a ahorrar energía al reducir la carga térmica de la cámara, pero hay que tener en cuenta que el control de humedad de una cortina de aire o puerta rápida con cortina de aire incorporada puede suponer un mayor consumo energético que el propio sistema de deshumidificación del aire de la cámara.

Por ello, se debe evaluar el coste-beneficio de cada medida y buscar el equilibrio entre el ahorro energético de la instalación global y el consumo de energía de las medidas puestas en la instalación.



CONSEJO 11 - Sectorización

En toda industria el riesgo de incendio es presente cada día tal como lo reflejan las normativas de construcción, las medidas preventivas y la creciente necesidad de sectorizar las diferentes zonas de trabajo en las industrias.

Los recintos frigoríficos tampoco son una excepción a ello y para proteger los productos almacenados en cámaras frigoríficas y evitar la propagación de incendios, se recomienda actualmente en instalar puertas frigoríficas-cortafuegos en las zonas donde forman parte de la sectorización contra el fuego.

La puerta frigorífica-cortafuego combina 2 características en una puerta:

- Sectorizar zonas con temperaturas bajas
- Evitar la propagación del fuego en caso de incendio

Optimizando el espacio necesario ya que, en lugar de 2 puertas, basta con una.

Estas puertas disponen de certificados de marcado CE, ensayadas de acuerdo con el procedimiento **EN1634-1**, obteniendo una resistencia al fuego de **EI₁ y EI₂ 60 minutos** o **EI₁ y EI₂ 120 minutos** respectivamente.

Tienen una capacidad de mantener una temperatura interior de hasta **-20 °C a -25 °C** en función del diferencial de la temperatura interior/exterior.

Disponen de un sistema de auto cierre automático en caso de detectar una alarma de fuego, mediante un dispositivo electromecánico.

Muy a menudo son equipadas en almacenes frigoríficos inteligentes automáticos donde son combinadas con puertas rápidas para regular de forma completamente automático el flujo de cajas o pallets.



A la llegada de mercancía, la puerta cortafuegos-frigorífica se abre, se trabaja con la puerta rápida y pasado un tiempo determinado sin paso de mercancía por la puerta, la frigorífica-cortafuegos se cierre para evitar pérdidas energéticas por las puertas.

En caso de alarma de fuego, la alimentación de mercancía se para fuera de la zona de paso de las puertas, y la cortafuegos-frigorífica se cierre y sectoriza automáticamente el almacén.

Todos estos consejos permiten reducir el consumo de energía y los costes operativos, así como mejorar la conservación de los productos almacenados y la seguridad alimentaria.

Además, una puerta frigorífica eficiente contribuye a **disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero y el impacto ambiental de las cámaras frigoríficas.**

www.tanehermetic.com