

Retos y riesgos de los alimentos congelados

Solución Exkal



¿Por qué? Objetivos de los armarios de alimentos congelados

Reducir el desperdicio de alimentos y el consumo energético son dos de los principales objetivos de las sociedades modernas y de sus instituciones (Naciones Unidas, UE y gobiernos)

Los armarios de congelados, al incluir puertas en su configuración de partida (mueble de referencia del Ecolabel) tienen una clasificación energética que puede resultar confusa. Comparada con la familia más popular en los supermercados, las murales de refrigerados, con clasificación habitual C y B, los armarios de congelados con clasificaciones mayoritariamente por encima de 50, F, E y algunos pocos D, pudieran dar la impresión de que es una familia con pocos avances. Los motivos de confusión son claros, los muebles de referencia uno es abierto, la mural de refrigerados y el otro, cerrado, el armario.

Por otra parte, el impacto del proceso de test de Certificación, de acuerdo a la norma ISO 23.953, en un mueble de congelados, con las aperturas de puerta de simulación de la recarga y de venta, y los desescarches, es mucho más fuerte que

en lo de murales de refrigerados. Los motivos la diferencia de temperatura entre el mueble y el ambiente, que es el doble en los armarios. Y en la mayor parte de los armarios remotos, la dimisión de la puerta es mayor y por lo tanto el impacto de las aperturas, mayor.

Todo esto los lleva a ser una familia en la que la diferencia de temperatura entre, el paquete más frío en el momento más frío, y el más calientes en el momento más caliente, sea muy grande, incluso por encima de los 20°C. Y muy grande también la variación de temperatura del paquete más calientes entre el momento más frío y el más caliente. En definitiva, un gran déficit de uniformidad, similar a un gran déficit de calidad de conservación de los congelados, y no muy eficiente.

Mejorar la uniformidad de temperatura de forma determinante para mejorar la calidad de conservación de los alimentos congelados, mejorar la eficiencia energética para llevarlos al entorno de 35 de EEI (Índice de Eficiencia Energética) con la opción de Certificaciones

en clase C, y también optimizar la ergonomía, la visibilidad de los productos, la reducción consumos de energía, de emisiones contaminantes y de los desperdicios alimenticios, a la vez que simplificar las operaciones de mantenimiento, son los objetivos de este proyecto.

Reducir el desperdicio de alimentos y el consumo energético: los pilares para un futuro más sostenible.

Uniformidad de temperatura, clave para la calidad y la conservación de los congelados.

¿Qué son los productos congelados?

En refrigeración no hay formación de cristales, por lo que la calidad de la conservación está casi exclusivamente ligada al comportamiento bacteriológico.

Lo primero que debe asegurar un mueble para refrigerados es la paralización de la proliferación / multiplicación bacteriológica. Lo segundo, que los alimentos no sufran congelaciones parciales. Lo primero lo garantiza la temperatura superior

de la Clase de temperatura del producto y lo segundo, la temperatura inferior (-1/+5°C).

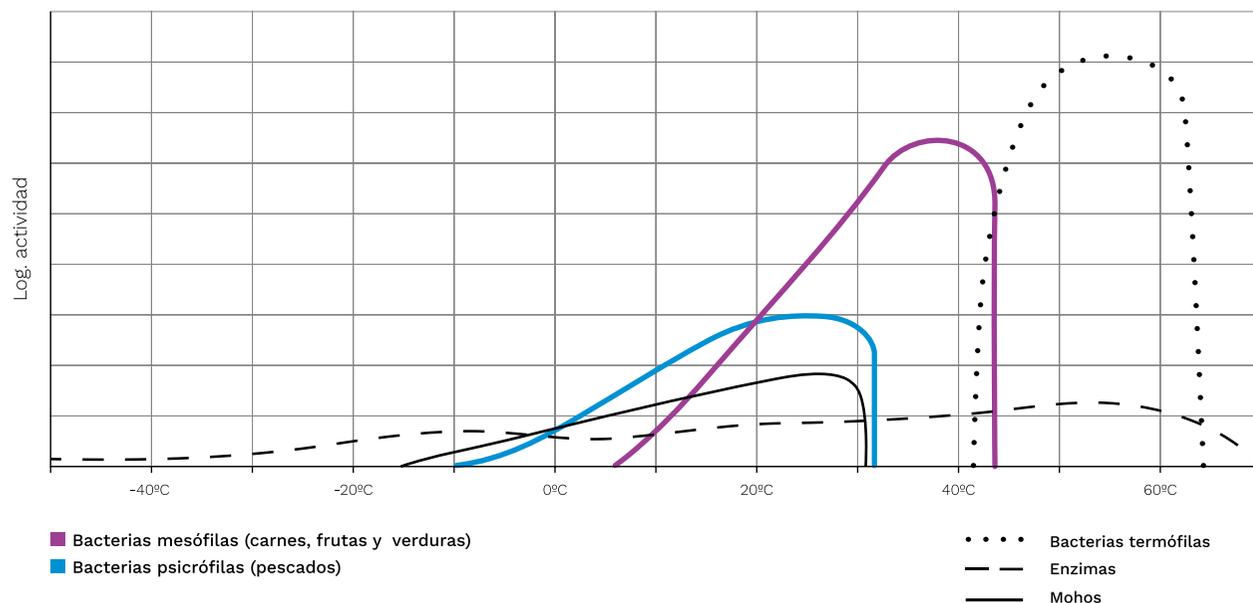
La uniformidad de temperatura, elemento diferencial para preservar la calidad, textura y sabor de los alimentos congelados.

La calidad del producto refrigerado y el periodo de conservación se definirá a través de una temperatura que satisfaga los dos requisitos de la refrigeración comercial y que limite la actividad bacteriológica. Un mueble con una mayor uniformidad de temperatura tiene muchas más opciones de alcanzar el objetivo (muebles gama Fresh Food).

En congelados, sí que hay formación de cristales.

En cualquier clase de temperatura de productos, está garantizada la paralización de la actividad bacteriana, luego esto no es el limitante. El limitante es la variación de temperatura de los productos y la recristalización. Las fluctuaciones de temperatura durante el almacenamiento tienen un impacto significativo en la calidad y la vida útil de los alimentos congelados.

Un mueble para congelados que mantenga una temperatura más homogénea puede minimizar estos efectos negativos, asegurando una mejor preservación de la textura, sabor y valor nutricional de los alimentos, además de prolongar su vida útil. Por lo tanto, un mueble con temperatura más estable es esencial para mantener la calidad de sus productos y la satisfacción de los consumidores. La fluctuación

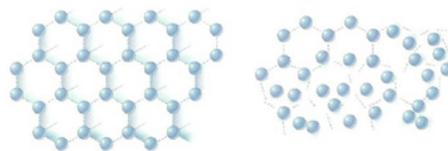




de temperatura durante el almacenamiento y la distribución de alimentos congelados ha sido una preocupación importante en la industria.

Alimentos cárnicos: La recrystalización del hielo debido a las fluctuaciones en la temperatura de almacenamiento induce a modificaciones microestructurales de los productos cárnicos, lo que lleva a un daño irreversible de las células y los tejidos, degradando la calidad de la carne congelada durante el almacenamiento. Esto no es muy diferente en los otros alimentos congelados.

El agua tiene una dilatación anómala que la diferencia de los otros líquidos. El agua en estado sólido (hielo) posee una estructura muy abierta. Es decir, las partículas ocupan posiciones fijas en la red y entre ellas hay grandes espacios libres. Al fundirse el hielo, se rompe esta estructura y las partículas del agua ocupan esos espacios libres, compactándose en racimos. Esto hace que el volumen sea menor y, por tanto, que la densidad aumente.



En las nuevas familias EXKAL de armarios de congelado hablamos de cambio tecnológico por la disrupción del cambio. Cuando los valores objetivo del proyecto se mejoran en cifras que suponen incluso más del 50%, ya no se trata sólo de una simple evolución o mejora. Esto es lo que se consigue con la 5ª Generación de Armarios de congelados EXKAL.

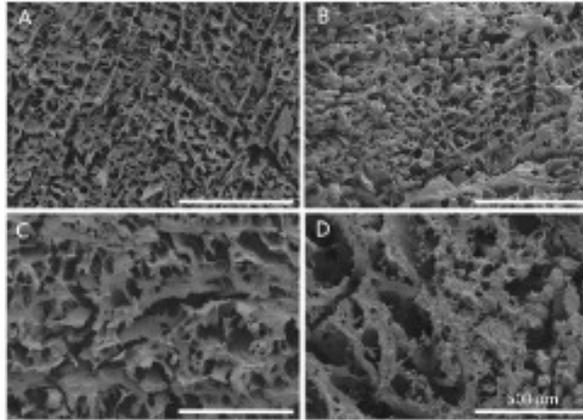
Con la nueva tecnología de los armarios de congelados remotos, la uniformidad de temperatura, la diferencia entre el paquete más frío en el momento más frío y el más caliente en el momento más caliente, en el ciclo de 24 horas, no llega a 8°. Sin embargo, con las tecnologías actuales esa diferencia oscila por encima de 16 °C, en los mejores muebles del mercado.

El segundo valor importante, la variación de temperatura de los productos en el ciclo de 24 hora, es inferior a 4°. En cambio, con las tecnologías actuales esa variación oscila en torno a los 10°C, en los mejores muebles del mercado.

El cambio tecnológico reduce las fluctuaciones térmicas a menos de 4°C, marcando un cambio disruptivo en la conservación de alimentos congelados.

Los cambios en los cristales de hielo durante el almacenamiento congelado afectan negativamente la microestructura de los alimentos congelados. Estos cambios microestructurales conducen a un deterioro significativo de la calidad, incluyendo pérdidas de turgencia y textura, alta pérdida por goteo y cambios en el color y el sabor de los productos.

La formación y el crecimiento de cristales de hielo durante el proceso de congelación dañan las células de los productos alimentarios y provocan cambios en el pH, la presión osmótica y la fuerza iónica de la matriz concentrada no congelada. Estos cambios desencadenan reacciones bioquímicas y fisicoquímicas adversas, como la desnaturalización de proteínas, la oxidación lipídica y la degradación enzimática, especialmente en carne y mariscos.



Un aspecto fundamental a considerar es la estabilidad del tamaño y la forma de los cristales de hielo formados. Estos no son estables y tienden a cambiar durante el almacenamiento a través de un proceso conocido como recristalización. Las fluctuaciones de temperatura durante el almacenamiento aceleran estos cambios, afectando la calidad y la vida útil de los productos.

Menores fluctuaciones de temperatura aseguran una vida útil prolongada y una experiencia de consumo superior.

La fluctuación de las temperaturas de almacenamiento, influyen en el tamaño y la ubicación de los cristales de hielo que se forman en los alimentos y estos a su vez tienen un papel microestructural. Cuando los cambios críticos de calidad están vinculados a procesos físicos, como la recristalización del hielo y la migración de humedad, la magnitud de la fluctuación de temperatura siempre es motivo de preocupación, así como la temperatura promedio. Las fluctuaciones más grandes conducen a cambios más rápidos en el alimento.



Cómo exponer y mantener los productos congelados

1_ **Función de los muebles de congelados**

La función de los muebles de refrigeración comercial (MRC) es la de exponer y conservar los alimentos dentro de la temperatura prescrita, para la venta directa al consumidor. Esto significa que los productos han de ser cargados y recargados a la temperatura de conservación. La potencia o necesidades frigoríficas son las que el mueble necesita para compensar las pérdidas, por lo que no tendrá ninguna capacidad extra para enfriar los productos en el caso de que no se carguen en el mueble a la temperatura adecuada.

2_ **Características de los muebles congelados**

Las principales características de los MRC son las que sirven para diferenciarlos unos de otros y para clasificarlos de acuerdo con su nivel de calidad.

Las directivas de Ecodiseño y Ecolabel identifican las más importantes en cuanto al consumo de

energía anual (AE) y a la clase de temperatura de conservación. Pero no son las únicas en las que podemos fijarnos para valorarlos.

La temperatura de evaporación (TE) ha sido una de las más valoradas a lo largo de la historia y es sinónimo de calidad. Una TE alta, lo más próxima posible a la temperatura de conservación del producto refrigerado o congelado del MRC, dotará al mueble de unas características siempre diferenciales para su función. Tiene impacto positivo en el consumo de energía al reducir significativamente el gasto en condensar y congelar el vapor de agua del aire recirculante (menor formación de escarcha en el evaporador). La humedad del aire recirculante será más alta, característica importante sobre todo en muebles de refrigeración donde los productos expuestos no están embalados. Facilitará y reducirá el tiempo del desescarche, al haber formado menos escarcha en el evaporador y ser más blanda al ser su temperatura más alta.

La velocidad del aire en el plano de exposición de los productos, igualmente importante en los muebles de refrigeración con productos sin embalar, por su efecto de resecado de los productos expuestos (carne principalmente). La uniformidad de temperatura en el volumen refrigerado. Es la que siempre ha marcado los

límites y los avances tecnológicos. Es la que históricamente ha condicionado la posibilidad de alcanzar los funcionamientos más exigentes, primero el 3M1, con una uniformidad entre $-1/+5^{\circ}\text{C}$ y más recientemente el 3M0, entre $-1/+4^{\circ}\text{C}$. Habitualmente, estos muebles con mayor uniformidad han sido al mismo tiempo los de menor consumo de energía. Mejorar esos comportamientos es hoy el reto. Una uniformidad mejor que estas, nos abre las puertas a mejoras importantes en los MRC. Poder evitar el -1°C manteniendo el $+4^{\circ}\text{C}$ como límite superior, supone una mejora importante para las ensaladas de 4ª gama, al evitar el riesgo de congelación de las puntas de las verduras. Poder reducir los $+4^{\circ}\text{C}$ sin bajar de -1°C de punto frío, nos permite reducir la actividad bacteriológica y alargar la vida de carnes y pescados. Y en los MRC para productos congelados, esta mejora de la uniformidad lo que nos lleva a reducir la recristalización con la consecuente mejora de la conservación y vida de los alimentos congelados.

3_ **Tipos de muebles congelados**

Atendiendo al sistema de refrigeración, Remotos, Integrales y Semi-integrales.

Atendiendo a su forma física, podemos diferenciar en muebles verticales, semiverticales y horizontales.

En función del acceso a los alimentos contenidos en su interior, abiertos y cerrados.

En función de la temperatura, para productos refrigerados y para productos congelados.

En función del servicio requerido o proporcionados, servicios asistido o autoservicio.

Estos son los mas generales. Pero podríamos añadir algunos más. Muebles combinados, formados por dos o más muebles, con diferentes composiciones de refrigeración – refrigeración, de congelados – congelados, de diferentes temperaturas... Muebles bitemperatura, multi usos, para carros...

4_ **Tipos de técnica**

Atendiendo al tipo de evaporador: ventilados, que son los más comunes, siendo el evaporador unan batería de tubos y aletas por el que pasa aire forzado por un ventilador, estáticos en los que la circulación del aire es por gravedad y con serpentín, en los que la transmisión del frio es por contacto.

5_ **Tipos de instalación**

En función del tipo de instalación, expansión directa y sistemas con refrigerantes secundarios.

6_ **Importancia de la instalación y la configuración**

Un MRC remoto, tiene una gran dependencia de la instalación. Al no incorporar el sistema de condensación - compresión, su funcionamiento está directamente ligado a la alimentación del líquido de la instalación. Una mala alimentación de líquido hará que su funcionamiento sea deficiente y muy poco eficiente. Una alimentación de CO₂



líquido sin sub-enfriar, derivará en gasificaciones y como consecuencia una alimentación insuficiente de líquido al evaporador.

Igualmente tiene dependencia de los parámetros y sistemas de regulación. Funcionar a la temperatura prescrita, dependerá de la parametrización del Punto de Consiga, el diferencial y el sistema de regulación. Es recomendable el sistema todo o nada, para cuando el mueble funciona a una temperatura de evaporación constante. En este caso, no es recomendable la regulación modulante. Si la temperatura de evaporación es variable en función de la demanda y por regulación en aspiración, el sistema modulante o proporcional es el ideal. Que el desescarche cumpla su función de forma eficiente, del ciclo ente desescarches, de la temperatura fin de desescarche y de la programación del arranque de ventiladores y tiempos de goteo, en los armarios, que el desescarche se hace con ventiladores parados.

7_ **Importancia de cargar correctamente los muebles**

Como hemos dicho en la definición, la carga y recarga de los muebles ha de hacerse con los alimentos a la temperatura prescrita. Y siempre respetando la línea máxima de carga. Si la temperatura de los productos no es la adecuada, el MRC no tendrá capacidad para

llevar los productos a la temperatura prescrita. Si se cargan superando la línea límite de carga, el mueble perderá su configuración el control de la temperatura y del consumo de energía.

8_ **Importancia del mantenimiento de los muebles**

Como la mayoría, por no decir todas las máquinas, los MRC requieren del mantenimiento. Sin las operaciones básicas de mantenimiento, el mueble dejará de cumplir su función dentro de los parámetros previstos de temperatura y eficiencia. Y además, perderá la garantía.

Ley de Garantías. Artículo 9.4.- Quedan excluidos de la garantía los daños o efectos debidos al desgaste por utilización normal de los equipos. Además quedan excluidos de la garantía, la cual se considerará asimismo caducada, los daños y efectos originados por conservación o mantenimiento inadecuados, almacenamiento y manejo erróneo o negligente, uso abusivo, utilización de líquidos y gases inadecuados así como flujo o presión inadecuados, montajes defectuosos, variaciones en la calidad del suministro eléctrico (tensión, frecuencia, perturbaciones) modificaciones introducidas en el suministro sin aprobación de la Empresa, instalaciones realizadas o modificadas posteriormente sin seguir las instrucciones técnicas del producto y en general cualquier causa que no sea imputable a la Empresa.

9_ **Cambios continuos en las temperaturas de la conservación de los productos congelados**

Las leyes referentes a la temperatura de congelados de -18°C son de hace más de 90 años. Hoy el conocimiento de los alimentos es mucho más profundo y preciso por lo que estas leyes deben ser revisadas y si es preciso, actualizadas.

Pensando en la economía de energía y en la óptima conservación de los congelados, algunas grandes cadenas de la distribución alimentaria han decidido mover los parámetros de congelados en algunas de sus tiendas de -18°C a -15°C. Los productos congelados no solo no van a estar peor conservados, es posible que incluso mejoren.

En la misma dirección, algunos fabricantes de helados están desarrollando helados para conservación a -12°C. Los ahorros de energía pueden alcanzar el 20%.

Esto requerirá de cambios en la legislación sanitaria y en la normalización referente a los MRC.

Propuesta Exkal

Para hacer frente a estas limitaciones y a los nuevos retos de hoy y de mañana, el equipo de I+D+i de Exkal estudia constantemente las mejores soluciones desarrollando las innovaciones más sostenibles.

Estos son los últimos y más relevantes desarrollos.

La solución Exkal Armarios de congelados Niagara y Thukela

Generación 5

Niagara y Thukela son nuestra 5ª generación tecnológica de muebles verticales con puertas de congelado. Está focalizada en la mejora de la uniformidad de la temperatura, la reducción de la variación de temperatura del producto en el ciclo 24 horas, y en la optimización ergonómica. En base a estas premisas se consiguen importantes mejoras de eficiencia energética,

Niagara y Thukela 5ª generación: máxima eficiencia energética, uniformidad térmica y sostenibilidad, reduciendo desperdicio alimenticio y consumo energético.

reducción de emisiones contaminantes, optimización de la visibilidad de los productos y mejoras en la conservación de los alimentos con la consiguiente reducción desperdicios alimenticios.

Una familia de muebles diferente Ventajas

Este nuevo sistema ofrece un avanzado régimen de temperatura 3S- y 3L1, optimizando la eficiencia energética, que ha mejorado en un 20%, alcanzando Niagara la categoría C (EEI). Su TDA mejora en más del 5% y se ha logrado una reducción significativa en las necesidades frigoríficas (HER) de más del 13%, junto con una disminución del consumo energético (DEC) en un 13%. El diseño de 5ª generación del circuito eólico proporciona una mayor uniformidad térmica, limitando la variación de temperatura entre productos a solo 4°C en el ciclo diario.

Además, el evaporador trasero superior, diseñado para maximizar el intercambio de calor, optimiza la posición física y mejora el rendimiento térmico (TE). Este diseño mejora también la ergonomía, ubicando los elementos tecnológicos en zonas menos accesibles para que los espacios de uso diario sean más cómodos para el usuario. Esto contribuye a una reducción en las emisiones

directas e indirectas y, a largo plazo, a menores costos en el ciclo de vida gracias a una menor pérdida de alimentos, mantenimiento reducido y menor consumo energético.

Por último, destaca que a mejora de la eficiencia energética nos lleva a un ROI < de 2,5 años, por lo que en su vida útil el diferencial de compra se recuperará 4 veces.

Las familias de muebles Niagara y Thukela, a través de todas estas ventajas, se presenta como el modelo de muebles más respetuoso con el medio ambiente, destacando por su capacidad para disminuir el desperdicio alimenticio y reducir el consumo de energía.

Supercooling – el mundo que viene

Exkal, a través de su unidad de I+D+i investiga y trabaja desarrollando nuevos modelos de conservación de alimentos. Dentro de estos proyectos encontramos la tecnología Supercooling, con grandes beneficios y aplicaciones en el sector retail y en general en la cadena de frío.

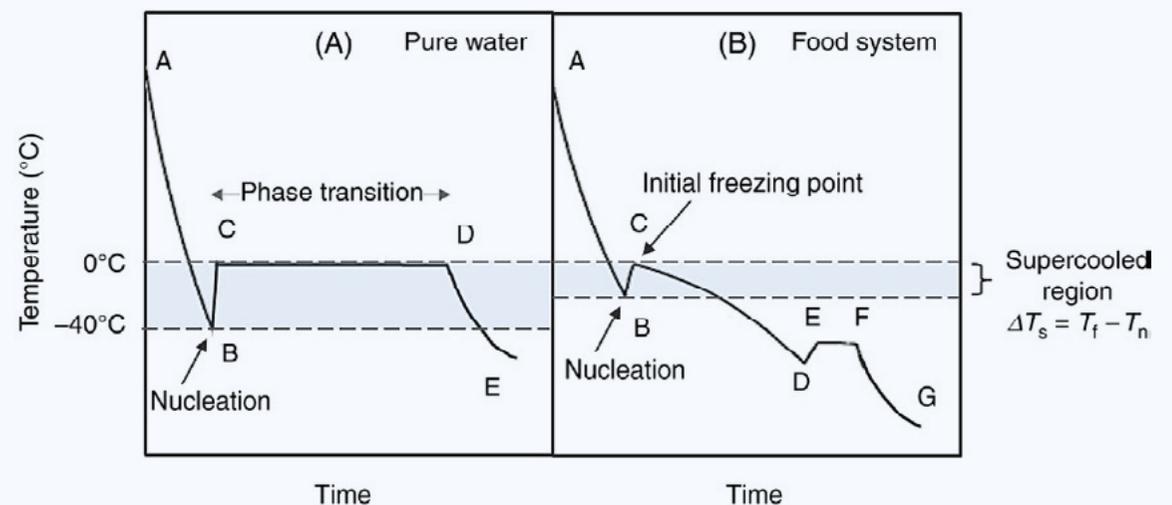
¿Qué es “supercooling”?

Si hablamos de “Supercolling”, hablamos de un proceso de temperatura en el que no hay proliferación bacteriana, no hay formación de cristales y la actividad bacteriana está frenada o minimizada. De nuevo la uniformidad de temperatura es la clave. Un mueble más uniforme tiene muchas más opciones de alcanzar el óptimo de conservación.

**La tecnología Supercooling:
conservación prolongada
sin cristales de hielo,
asegurando frescura y
calidad en la cadena de frío.**

La tecnología supercooling aplicada a la exposición y conservación de alimentos se refiere al uso controlado del superenfriamiento para mantener los alimentos en una temperatura de varios grados por debajo del punto de congelación, sin que se formen cristales de hielo.

Esta técnica permite conservar los alimentos frescos durante más tiempo, medio-largo plazo, evitando los daños que normalmente ocurren con la congelación tradicional, como la formación de cristales que afectan la textura y la calidad de los productos.



exkal

 FOR FUTURE GENERATIONS

Pol. Ind. El Campillo, C/A Nº 1, 31340
Marcilla, Navarra (España - Spain)
+34 948 708 292
exkalsa@exkalsa.com
exkalsa.com

horexkal



horexkal.com

exkal

CONCEPT

exkalconcept.com



Retos y riesgos de los alimentos congelados. Solución Exkal. **EDO**