

ANUARIO DEL OBSERVATORIO DEL ALMACENAMIENTO EN FRÍO 2025



Anuario del Observatorio del Almacenamiento en Frío ALDEFE 2025



Ediciones Egregius
www.egregius.es

Diseño, diseño de cubierta y maquetación: María Padilla Berdejo

© *de los textos:*

Miguel Ángel Esteban Navarro
Miguel Ángel García Madurga

ALDEFE Asociación de explotaciones frigoríficas, logística y distribución de España.
Grupo de Investigación en Comunicación e Información Digital (GICID) de la Universidad de Zaragoza,
reconocido como grupo de referencia por el Gobierno de Aragón

© *de la presente edición:* Ediciones Egregius

© *de las imágenes:* Adobestock y Canva

1ª edición, 2026

ISBN 978-84-1177-092-7

NOTA EDITORIAL: Las opiniones y contenidos publicados en esta obra son de responsabilidad exclusiva de sus autores y no reflejan necesariamente la opinión de Ediciones Egregius ni de los editores o coordinadores de la publicación. Asimismo, los autores se responsabilizarán de obtener el permiso correspondiente para incluir material publicado en otro lugar.

ÍNDICE

MENSAJE DE LA PRESIDENTA DE ALDEFE	5
ALDEFE	7
ALDEFE 2025	9
Junta Directiva de ALDEFE, 2022 mayo - 2026 mayo	11
Junta Directiva de ALDEFE, entrante, 2026 mayo - 2030 mayo	12
ALDEFE y la defensa de los intereses del sector	13
El Observatorio del Almacenamiento en Frío de ALDEFE	15
ECSLA	19
La industria europea del almacenamiento en frío	21
The European Cold Storage Industry ECSLA	25
INDICADORES SECTORIAL ALDEFE 2025	29
Termómetro Sectorial Aldefe 2025	31
Demanda de productos congelados en 2025	37
Presión de costes	43
MERCADO	51
Tendencias del mercado de alimentos congelados en 2025	53
El alza mundial del precio de los alimentos	57
El mercado de la alimentación en el metaverso	59

LOGÍSTICA DEL FRÍO	61
Tendencias de integración en la logística del frío	63
El frío industrial ante una nueva transformación energética	67
Logística del frío resiliente, digitalizada y sostenible	69
La logística del frío vista desde la experiencia operativa	71
El intangible de la comunicación logística ante la incertidumbre estructural	73
TECNOLOGÍA	77
Tendencias de las tecnologías de congelación de alimentos	79
Automatización y productividad	83
AGVs y automatización en logística	85
SOSTENIBILIDAD	89
Tendencias de sostenibilidad en 2025	91
Los centros de datos y su impacto en el mercado	95
La comunicación en el camino de la sostenibilidad	97
GEOESTRATEGIA DEL FRÍO	99
Vulnerabilidad de la logística del frío ante las epidemias animales	101
La agricultura como poder geopolítico	105
De puertas para afuera: la gestión de riesgos de terceros	107
DIRECTORIO DE ASOCIADOS DE ALDEFE	113

MENSAJE DE LA PRESIDENTA DE ALDEFE



Beatriz Valencia Vallepuga

Presidenta de ALDEFE, mayo 2022 – mayo 2026 (reelegida por 4 años)

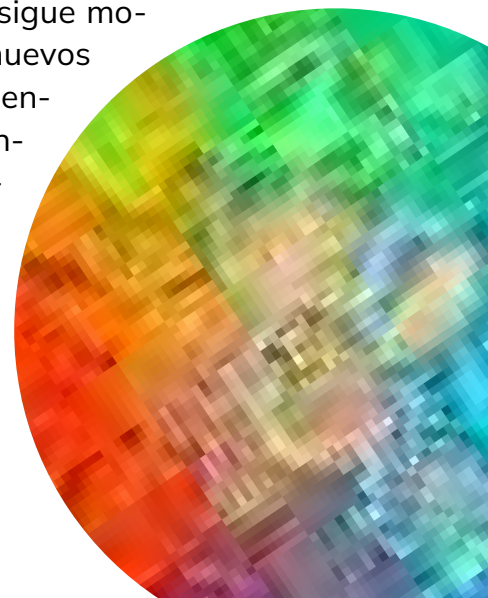
Un año más, el frío vuelve a ser un sector caliente.

Un año más, tengo la oportunidad de abrir estas páginas del *Anuario del Frío*, un espacio que ya se ha convertido en una referencia para tomar el pulso a nuestro sector. Como viene siendo habitual, el balance combina avances, preocupaciones, retos pendientes y alguna paradoja: pocas actividades hay tan acostumbradas a trabajar bajo cero y, sin embargo, con tantos temas “calientes” encima de la mesa.

El almacenamiento frigorífico y la logística del frío siguen demostrando su carácter esencial. Somos una pieza silenciosa, pero imprescindible, de la cadena alimentaria. Cuando todo funciona, casi nadie se acuerda de nosotros; cuando algo falla, todos miran al frío. Por eso es importante seguir explicando quiénes somos, qué hacemos y por qué nuestra actividad no puede analizarse con los mismos parámetros que otras logísticas menos intensivas en energía, inversión, control técnico y responsabilidad sanitaria.

Entre los asuntos que han marcado este ejercicio, continúa encima de la mesa el debate sobre la temperatura del producto congelado y el objetivo de los -15°C . Es una reflexión necesaria y alineada con la búsqueda de eficiencia energética y reducción de emisiones, pero la realidad nos recuerda que los cambios en la cadena del frío no se hacen girando simplemente el termostato. Exigen consenso, seguridad jurídica, criterios técnicos compartidos y, sobre todo, la confianza de todos los eslabones: productores, operadores, distribución, clientes y administraciones. El sector está dispuesto a avanzar, pero sin poner en riesgo aquello que constituye nuestra razón de ser: la seguridad, la calidad y la garantía del producto.

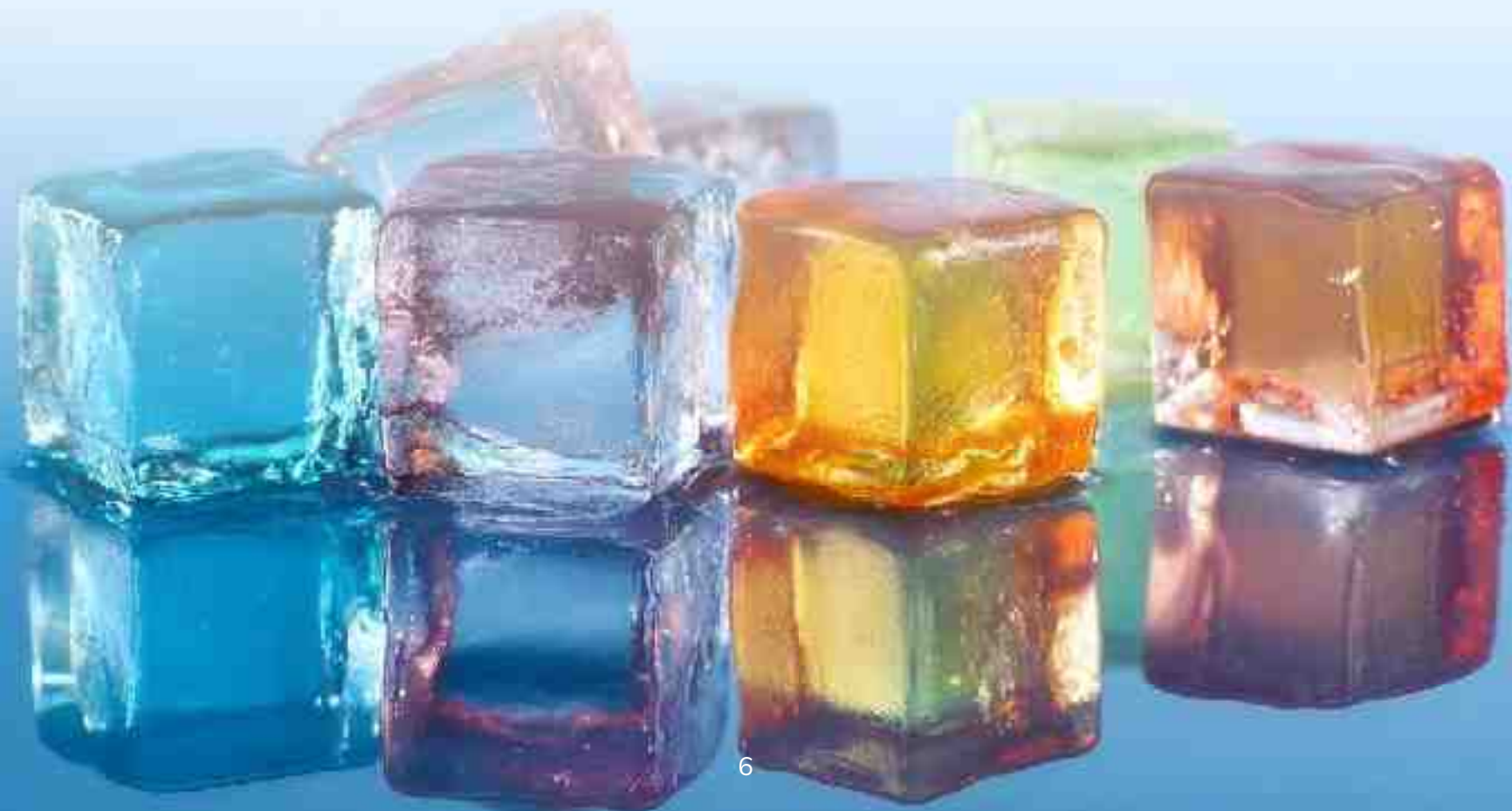
El mercado, además, se sigue moviendo. La entrada de nuevos competidores, especialmente en zonas de alta concentración logística, confirma que el frío atrae inversión y que nuestra actividad tiene futuro. Pero también exige estar atentos para que el



crecimiento se produzca con criterios de profesionalidad, solvencia técnica y competencia leal. En nuestro sector no basta con tener metros cúbicos disponibles: hay que saber conservar, controlar, responder y cumplir.

Seguimos teniendo por delante grandes desafíos: energía, sostenibilidad, fiscalidad, seguros, normativa, formación, innovación y atracción de talento. Pero también contamos con empresas cada vez más preparadas, instalaciones más eficientes y una asociación que trabaja para que la voz del frío industrial y logístico se escuche dónde debe escucharse.

Quiero agradecer a todos los asociados, colaboradores e instituciones su apoyo durante este año 2025 y la confianza que han depositado en mí para continuar otros cuatro años al frente de la Asociación. Nuestro compromiso sigue siendo el mismo: defender un sector esencial, técnicamente exigente y absolutamente necesario para la sociedad. Porque, aunque trabajemos a temperaturas negativas, nuestra aportación al país es claramente positiva.



ALDEFE





ALDEFE 2025

ALDEFE es la Asociación de explotaciones frigoríficas, logística y distribución de España. Denominación que adquirió en 1998, tras la modificación de la inicial de Asociación Nacional de explotaciones frigoríficas, fundada el 30 de junio de 1977 (BOE N° 157/77 de 02 Julio 1977) y que provenía del antiguo Sindicato de Químicas del año 1939. Es una **organización empresarial sin ánimo de lucro** y de carácter privado, con una larga trayectoria.

La actividad a la que se dedican las empresas asociadas es el Almacenaje frigorífico de productos perecederos de terceros; es decir, **las empresas de ALDEFE proporcionan servicios de frío** a aquellos clientes que necesitan conservar productos a temperatura controlada, tanto congelada (0°C a -40°C) como refrigerada (0°C a 8°C). Se trata de una actividad básica para la consecución de la cadena del frío y esencial para la seguridad alimentaria. ALDEFE representa a un **sector estratégico para los alimentos** que se distribuyen a temperatura controlada en España y fundamental para el sector exportador agropecuario, del cual es colaborador imprescindible.

Actualmente somos los representantes del sector del frío clasificados con los códigos CNAE 5210

y 3530 y con el código IAE 7544, que comprende los almacenes frigoríficos y las fábricas, talleres y explotaciones dedicadas a la fabricación, depósito, venta y suministro de hielo. Es, por tanto, una clasificación amplia que actualmente abarca **cerca de 600 empresas activas con más de 7.000.000 de m3 de instalaciones frigoríficas**, tanto a temperatura congelada como refrigerada, distribuidas por toda España, y más de 7.500.000 de euros de facturación sumadas todas sus líneas de negocio.

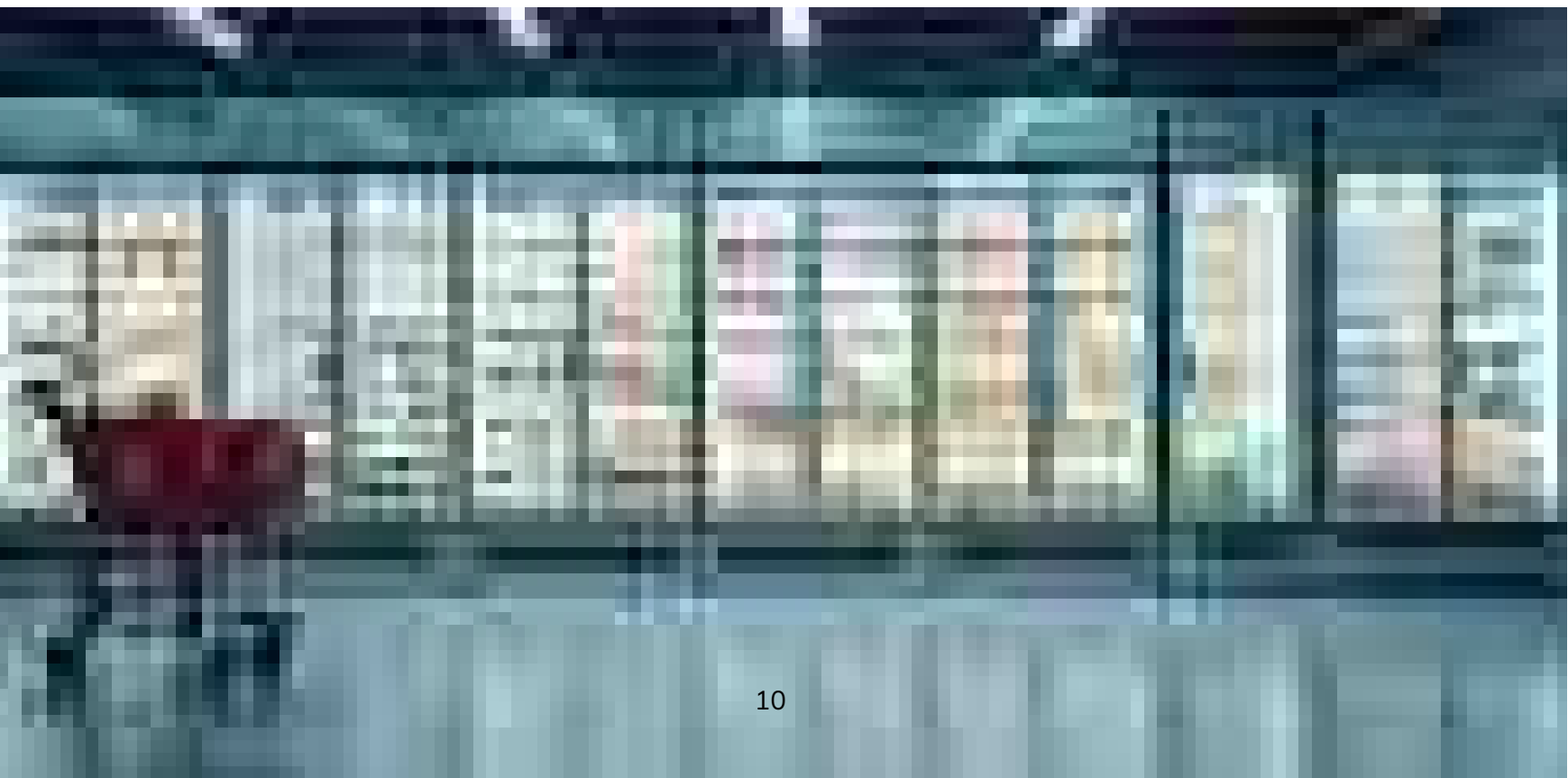
Entre los **servicios de frío** que prestan las empresas se encuentra la conservación y gestión de la de la carga, en su entrada y salida; así como, los servicios directos a las mercancías como pueden ser la congelación, la clasificación, el *picking*, el *crossdocking*, la etiquetación y otros servicios de valor, con la máxima calidad.

ALDEFE es una **organización representativa** en el mundo laboral del sector. Negocia el convenio colectivo del Frío, ante la Administración y con las fuerzas sindicales, que afecta a los 25.000 trabajadores de la producción de frío industrial y diseño, organización, gestión y control de los procesos de las distintas fases de la cadena de suministro, aprovisionamiento, almacenaje y distribución de productos perecederos.

También ALDEFE tiene como cometido **otras actividades que son la base de la excelencia de las empresas asociadas** y que permite que haya una proyección de futuro del sector, como son la Prevención de Riesgos Laborales, con numerosos proyectos ejecutados a lo largo de la historia de la asociación; la Formación Sectorial, fijando contenidos y ejecutando programas para las empresas; y las estadísticas sectoriales, que han culminado con la elaboración del Anuario del Frío. Además,

ALDEFE ejecutó la primera subasta electrónica de energía entre sus asociados en el año 2013 y creó su propia comercializadora de energía, que ha llegado a gestionar más de 50 millones de Kwh. directamente para empresas asociadas.

ALDEFE se ha constituido como **Agrupación Empresarial Innovadora (AEI)**, siendo reconocida con tal sello por el Ministerio de Industria el año 2025; un logro que, en palabras de la presidenta, se ha conseguido tras un proceso largo y exigente.



JUNTA DIRECTIVA DE ALDEFE, 2022 MAYO - 2026 MAYO

La Junta Directiva es el órgano ejecutivo de la Asociación, encargado de elaborar y redactar las propuestas de programa, planes generales de actuación, la Memoria anual y los presupuestos ordinarios y extraordinarios, en colaboración con la Secretaría General. Se reúne cada cuatrimestre, renovándose cada 4 años.

Presidenta

Dña. Beatriz Valencia Vallepuga

Vicepresidentes

D. José Antonio Llorca Fernández Viso

D. Alejandro López Peña

Vocales de la Comisión Permanente

D. Fernando Pérez Díez

D. Antonio Manzano Martínez

Vocales

D. José Manuel García Ecurís

D. Nicolás Socorro Ortega

Dña. Nora Monasterio Ovejero

D. Ignacio Ramos Sanz

D. Juan Andrés Fernández

D. Benito Ballent Rodrigo

D. Jordi Fabregat Ulldemolins

D. Miguel Ángel García Madurga

Asesores

D. José Luis Vallines Díaz

D. Nicolás Roche

La Presidencia es la máxima autoridad administrativa en cuanto a la gestión de la Asociación y en el orden externo ostenta la representación de la misma. La Comisión Permanente es un órgano delegado de la Junta Directiva que tendrá las atribuciones que expresamente se le deleguen por la Junta. Se reúne cada dos meses.

JUNTA DIRECTIVA DE ALDEFE, ENTRANTE, 2026 MAYO - 2030 MAYO

Presidenta

Dña. Beatriz Valencia Vallepuga

Vicepresidentes

D. Alejandro López Peña

D. Nicolás Roche

Vocales de la Comisión Permanente

D. José Luis Vallines Díaz

D. Fernando Pérez Díez

Vocales

D. José Manuel García Ecurís

D. Juan Ramón Blanco

D. Yago Rada Soto

D. Dario Iglesias Vazquez

D. Juan Andrés Fernández

D. Jordi Fabregat Ulldemolins

D. Carlos Alvaro Benito

D. Ali Machlab El Hajj

ALDEFE Y LA DEFENSA DE LOS INTERESES DEL SECTOR



Marcos Bádenes Gargallo
Secretario General de ALDEFE



Este año 2025 ha sido un año de estabilidad y crecimiento. No obstante, como siempre desde su creación, ALDEFE se ha centrado

en las dificultades y expectativas de las empresas que forman parte de nuestra asociación, haciéndose portavoz de sus reivindicaciones y sensibilizando a la opinión pública y a la administración. Ha sido también un año en el que nos hemos hecho presentes en las organizaciones europeas de la mano de la asociación europea de logística del frío (ECSLA). Siempre con la intención de cumplir los estatutos de nuestra asociación al pie de la letra con insistencia y eficacia.

Muchos son los temas que se han desarrollado durante este año, entre nuestros objetivos cumplidos podemos destacar dos que han sido caballo de batalla para nuestra asociación y una herramienta poderosa para las empresas asociadas. Por un lado, la consecución del **sello AENOR de eficiencia en instalaciones con gases refrigerantes**, solución para aquellas instalaciones que se ven abocadas a un cierre o a una reconversión enormemente one-

rosa por la extinción de los gases refrigerantes de alto poder de calentamiento atmosférico, gracias a su sustitución por gases de muy bajo poder de calentamiento atmosférico, como son los gases A2L. Un hito que nos permite dar solución a un problema. Otro aspecto de especial relevancia ha sido la consecución del **sello de agrupación empresarial innovadora**, una apuesta decidida y una herramienta de gran poder para las empresas asociadas. Una vez obtenido este sello se abre un panorama esperanzador a la hora de conseguir que las empresas que forman parte de nuestra asociación obtengan fondos para proyectos de especial relevancia, que permitan una mayor integración económica, una mejor competitividad y un respeto a los objetivos que como sociedad en materia de eficiencia energética y sostenibilidad nos hemos dado.

Y ante estos logros tenemos que presentar también los retos que en muchos casos son recurrentes, pero que no por ello dejan de ser sustancialmente críticos. **El coste de la energía** siempre está en el candelero: para nuestras instalaciones dentro de los costes generados en la explotación de las cámaras frigoríficas este es un elemento crítico. Desde ALDEFE siempre hemos defendido que nuestras instalaciones deberían tener acceso a las ayudas

por ser electro intensivas. Continuamos con ese empeño con la certeza de que la razón nos asiste y de que tarde o temprano lograremos nuestro objetivo. Aun así, un año de estabilidad en precios ha permitido que las instalaciones pudieran optimizar sus costes y mejorar su rentabilidad.

No nos olvidamos de un tema crítico como es el **aseguramiento de las cámaras frigoríficas**. Hemos pasado de una situación absolutamente radical a un proceso de racional ajuste de las primas a la realidad de nuestro sector, gracias a las inversiones ejecutadas en las cámaras frigoríficas y a la mayor apertura por parte de las compañías aseguradoras a la comprensión de las circunstancias en las que se desarrolla nuestra actividad. Esto ha permitido contener los costes relacionados con el aseguramiento de cámaras. No quiere decir que

se hayan reducido, ni muchísimo menos, pero tenemos la seguridad de que se irán regularizando conforme se compruebe que las inversiones realizadas en seguridad se han ejecutado y, por tanto, que el riesgo, a nivel individual de cada instalación y a nivel colectivo del sector y de los miembros de la asociación, se ha reducido.

Tampoco nos olvidamos de otros asuntos de especial relevancia en los que ALDEFE ha estado impulsando iniciativas propias en las distintas comisiones y organizaciones a las que pertenece. Asuntos como la reducción de las cargas administrativas, la aparición de la inteligencia artificial, la prevención de los accidentes y los riesgos laborales, así como la formación sectorial, han sido asuntos del día a día de nuestra asociación. Ciertamente, podemos afirmar que ha sido un año fructífero y eficaz.



EL OBSERVATORIO DEL ALMACENAMIENTO EN FRÍO DE ALDEFE



Miguel Ángel Esteban Navarro
Miguel Ángel García Madurga
*Directores del Observatorio del Almacenamiento en Frío
Universidad de Zaragoza – ALDEFE*



El Observatorio del Almacenamiento en Frío, creado en 2021, es resultado de un **contrato de investigación y desarrollo** entre ALDEFE y la Universidad de Zaragoza. Su finalidad es proporcionar a ALDEFE una **herramienta de análisis estratégico e inteligencia empresarial** orientada a facilitar una actitud proactiva en la planificación, evaluación y adaptación de la estrategia de la asociación. Asimismo, apoya los procesos de negocio de sus asociados, al permitirles anticipar riesgos, identificar amenazas y detectar oportunidades.

El Observatorio tiene como objetivo **obtener, evaluar y analizar información** sobre el sector de las explotaciones frigoríficas y su entorno competitivo, para transformarla periódicamente en conocimiento útil para ALDEFE y sus asociados. Su actividad presta especial atención a la evolución del mercado, las tendencias tecnológicas y sociales emergentes, la normativa y los cambios de coyuntura que inciden en el ámbito nacional y europeo. Con

este enfoque, ofrece una visión clara, actualizada y rigurosa del estado del sector frigorífico en España y elabora productos adaptados a las necesidades específicas de la asociación y de sus miembros. Tras cinco años de existencia, el Observatorio se ha consolidado como una **fuentes técnica de referencia indispensable** para empresas, entidades e instituciones vinculadas al frío industrial y logístico.

Su trabajo se desarrolla en colaboración con el Grupo de Investigación en Comunicación e Información Digital (GICID) de la Universidad de Zaragoza, grupo de referencia del Gobierno de Aragón. Esta cooperación garantiza la aplicación de metodologías de análisis con base científica. En este marco, se ha incorporado un uso crítico y eficiente de herramientas de **Inteligencia Artificial generativa y predictiva**, empleadas como apoyo en el análisis de documentación técnica y científica y la prospectiva. No obstante, el proceso de generación de conocimiento permanece siempre bajo

dirección humana y conforme a estándares académicos, éticos y profesionales exigentes. Esta orientación resulta especialmente relevante en un contexto en el que el uso acrítico y no profesional de la IA como única fuente de información puede generar análisis incompletos, errores frecuentes y escasa adecuación a las necesidades reales de las organizaciones.

Entre los principales productos del Observatorio destacan los **informes trimestrales de situación y alertas de coyuntura**, centrados en indicadores relacionados con la actividad logística, el entorno económico, el mercado de los alimentos congelados en sus variadas categorías y el panorama tecnológico, medioambiental, regulatorio y empresarial de la logística del frío. Estos análisis prestan especial atención a la evolución de las tendencias que pueden afectar a la competitividad del sector. Cada informe trimestral incluye un dossier especial que aborda en profundidad un asunto de relevancia estratégica para el sector.

En el año 2025 se han publicado **cuatro informes especiales**, que analizan con rigor, de modo exhaustivo y con un enfoque aplicado cuestiones de gran trascendencia para ALDEFE. En el primer informe se analizaron el estado y las tendencias de las tecnologías de congelación de alimentos, abordando sus ventajas y limitaciones en aspectos vinculados con la sostenibilidad y la eficiencia energética, los costes operativos, la calidad del producto y las regulaciones actuales. El segundo se dedicó a las tendencias de integración horizontal y vertical de la cadena del frío alimentaria a nivel global, en Europa y en España, acompañada de una prospectiva para el año 2030. El tercer informe analizó el impacto del nuevo Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales de 2025, que sustituye al de 2004, en las empresas de servicios logísticos de frío. Y el último informe especial se centró en la



evaluación de cómo las epizootias transfronterizas alteran la producción, conservación y distribución de carnes congeladas y, por arrastre, la operativa y la rentabilidad de los servicios logísticos del frío en España.

La difusión de estos informes se restringe a la Junta Directiva y a los asociados, aunque también se contempla su extensión a colaboradores o la publicación abierta de algunos contenidos cuando se considera oportuno.

ALDEFE, comprometida con la transparencia y la promoción y defensa de los intereses profesionales del sector, aspira también a mejorar, a través del Observatorio, el conocimiento de la sociedad sobre el almacenamiento frigorífico y su contribución esencial a la cadena logística alimentaria y farmacéutica. De este modo, el Observatorio actúa también como un **instrumento de influencia positiva** ante la sociedad y los organismos reguladores en defensa de los intereses de los asociados.

La dirección del Observatorio está a cargo de los doctores Miguel A. Esteban Navarro, catedrático de Comunicación Audiovisual y Publicidad y experto en Comunicación Estratégica, y Miguel A. García Madurga, ingeniero industrial y profesor permanente laboral de Dirección y Organización de Empresas. Ambos investigadores de la Universidad de Zaragoza, y miembros de GICID, cuentan con amplia experiencia contrastada en análisis estratégico y en transferencia de conocimiento al sector empresarial. También son autores de numerosos artículos científicos y del libro *Inteligencia Competitiva y Dirección de Empresas*, publicado por Tirant lo Blanch en 2018.

La colaboración entre ALDEFE y la Universidad de Zaragoza se ha intensificado este año 2025 con la participación de esta institución en la **Agrupación Empresarial Innovadora (AEI)** promovida por ALDEFE, como representante de las entidades proveedoras de conocimiento y tecnología en los



órganos de gobierno de la asociación. El Observatorio asume el reto de acompañar a ALDEFE y a las empresas de la logística del frío en el desarrollo de proyectos de investigación, innovación y transferencia y el acceso a líneas públicas de ayuda que pueden cubrir entre el 15 % y el 65 % del coste de los proyectos. Su contribución se orienta a aportar metodologías, conocimiento científico y soporte técnico para fortalecer la competitividad del sector.

Por último, el Observatorio del Almacenamiento en Frío de ALDEFE y la participación en el proyecto de AEI están alineados con el compromiso de la Universidad de Zaragoza de contribuir al cumplimiento del **ODS 9 Industria, innovación e infraestructuras**. Este objetivo promueve infraestructuras sostenibles, resilientes y de calidad para todos, así como una industria capaz de adoptar tecnologías y procesos limpios, eficientes y ambientalmente racionales. En este ámbito, universidades y empresas desempeñan un papel fundamental mediante el fomento de prácticas sostenibles, la incorporación de las PYMES en la cadena de valor, el impulso a la innovación y la investigación aplicada en sectores claves, la implantación de tecnologías digitales y el acceso equitativo a la información y al conocimiento.

En definitiva, el Observatorio del Almacenamiento en Frío permite a ALDEFE y sus miembros integrar la **Inteligencia Competitiva y la Comunicación Estratégica** en la definición de sus estrategias y operaciones. Asimismo, reafirma el compromiso de ALDEFE con la responsabilidad social y la excelencia institucional.



ECSLA





LA INDUSTRIA EUROPEA DEL ALMACENAMIENTO EN FRÍO



ECSLA, la Asociación Europea de Almacenamiento en Frío y Logística, es **la voz del sector de la logística de temperatura controlada en Europa**. Fundada en 1960, agrupa a asociaciones nacionales de almacenamiento y logística del frío de toda Europa, como ALDEFE. Como asociación de asociaciones representamos a más de 900 almacenes frigoríficos públicos e instalaciones logísticas, que suman más de 60 millones de m³ de capacidad de almacenamiento a temperatura controlada y que emplean a más de 200.000 personas.

ECSLA (www.ecsla.eu) realiza un seguimiento y análisis continuo de los desarrollos legislativos a nivel europeo, representando y defendiendo los intereses de sus miembros ante las instituciones europeas. En esta labor ponemos el foco especialmente en asuntos relacionados con los alimentos, la inocuidad alimentaria, la reducción del desperdicio de alimentos y la seguridad alimentaria. Desde hace años, ECSLA forma parte del máximo órgano consultivo que asesora a la Comisión Europea en iniciativas legislativas en materia de derecho alimentario, el **Grupo Consultivo de la Cadena Alimentaria**. En la misma área, ECSLA también es un miembro destacado de la Plataforma de la Unión Europea sobre pérdidas y desperdicio de alimentos, en la que participa activamente a través del Subgrupo

de seguimiento de pérdidas y desperdicio de alimentos y el subgrupo de Acción e implementación.

También somos miembros del **Mecanismo Europeo de preparación y respuesta ante Crisis de Seguridad Alimentaria** (EFSCM, por sus siglas en inglés), un mecanismo creado por la Comisión Europea para supervisar y abordar las múltiples crisis volátiles que se desarrollan actualmente a nivel mundial. Su creación confirma la creciente prioridad que la Comisión otorga al tema de la seguridad alimentaria. Este mecanismo se apoya en un Grupo de Expertos compuesto por países miembros de la Unión Europea y organizaciones representativas europeas, entre ellas ECSLA, cuya función es evaluar cómo mejorar la cooperación entre los sectores público y privado, así como valorar los riesgos que surgen en contextos de crisis.

Recientemente, el EFSCM y sus miembros fueron convocados para aportar su experiencia y opinión sobre una posible **Estrategia de Almacenamiento de reservas de la UE** para productos agroalimentarios y pesqueros, que forma parte de la Estrategia de Preparación de la Unión (anticipación, prevención y respuesta a las amenazas). Este año, ECSLA participó en varias reuniones de enfoque en el marco del EFSCM, más concretamente, en relación con el

almacenamiento de reservas, y en diversas reuniones dedicadas a la crisis en Oriente Medio y a sus efectos sobre la cadena de suministro alimentario.

ECSLA y nuestro experto sectorial realizaron dos presentaciones con el fin de exponer qué está haciendo nuestra industria, qué infraestructuras existen ya, cómo están conectadas y de qué modo el sector de la cadena de frío puede prestar apoyo en situaciones de crisis.

Durante estas presentaciones y en reuniones directas con funcionarios de la Comisión, también dejamos claro que todas las actuaciones de preparación ante crisis desarrolladas en la DG AGRI y en el EFSCM deben considerarse en conexión con la Directiva CER, que establece el marco aplicable a las entidades críticas. En dicha directiva queda claro que la transformación de alimentos, el transporte alimentario y la distribución alimentaria se consideran esenciales en tiempos de crisis, y que las empresas que prestan estos servicios son consideradas entidades críticas. Debe tenerse en cuenta que el concepto de crisis se entiende en un sentido amplio, abarcando diversas situaciones: apagones, ciberataques, inundaciones, sequías, conflictos —incluida la guerra— u otras circunstancias.

En este contexto, ECSLA también mantuvo reuniones directas con los servicios competentes de la Comisión para aclarar el papel esencial que desempeña la logística de la cadena de frío —almacenamiento y transporte— tanto en la vida cotidiana de los ciudadanos europeos como en situaciones de crisis.

Junto con otros grupos de expertos de la Comisión, esperamos que el EFSCM no solo continúe desempeñando un papel cada vez más importante en el asesoramiento y la información de las iniciativas que se presenten en el marco de la Estrategia de Preparación de la Unión, sino que también adquiera mayor relevancia en todas las iniciativas de la Comisión relativas a la alimentación. Esto podría implicar que el EFSCM asumiera un papel de liderazgo y/o de coordinación.

Dado que nuestras empresas asociadas constituyen un eslabón fundamental en toda la cadena de suministro alimentaria, desde el productor hasta el consumidor, y prestan un servicio esencial garantizando las condiciones óptimas de almacenamiento, transporte y distribución de productos alimentarios mediante el mantenimiento efectivo de la cadena de frío, la colaboración con otros actores de la cadena alimentaria resulta natural. Nuestra participación en este Grupo de Expertos es, por tanto, de alto valor y muy apreciada tanto por los responsables políticos como por los demás miembros del grupo.

Cada vez más se observa la necesidad de adoptar un enfoque transversal para tratar temas cruciales como la seguridad alimentaria, la prevención de pérdidas y desperdicio de alimentos, así como iniciativas relacionadas con la energía y la eficiencia energética.

Este enfoque centrado en la cadena de valor también se refleja en nuestras actividades en materia de



energía y eficiencia energética, así como en nuestra participación en iniciativas vinculadas al Pacto Verde Europeo y al Acuerdo Industrial Limpio. Incluso antes de la crisis energética y el aumento desmedido de los precios de la energía, ECSLA ya era muy activa en el ámbito de las medidas e iniciativas de eficiencia energética. Este compromiso se manifiesta también en el hecho de que ECSLA es una de las nueve organizaciones de toda la UE que conforman el consorcio del proyecto financiado por la Unión Europea **Energías Renovables y Eficiencia Energética en la Cadena de Valor** (REEValue, por sus siglas en inglés).

En esencia, este proyecto ayudará a las empresas a identificar oportunidades de financiación relevantes y a recibir recomendaciones energéticas, al tiempo que proporciona apoyo a través de talleres y servicios de asesoramiento individualizado.

El objetivo general es simplificar el proceso para que las empresas puedan alinear sus proyectos de inversión en eficiencia energética y energías renovables, así como sus iniciativas de colaboración en la cadena de valor, con las oportunidades de financiación disponibles. Nos complace informar que el proyecto ha alcanzado uno de sus hitos con la presentación de la **Plataforma REEValue**, que permite a las empresas realizar una autoevaluación rápida de su huella de carbono y obtener recomendaciones personalizadas, además de conectarles con subvenciones verdes disponibles.

Toda la información está disponible en:

<https://www.reevalue.eu>

También nos complace informar de que ECSLA es uno de los 25 socios de un nuevo proyecto financiado por la Unión Europea denominado HOLOGISTICS. Su objetivo es acelerar la transición hacia un transporte de mercancías de cero emisiones, basado en datos y eficiente. Los socios del proyecto pretenden alcanzar este objetivo mediante el desarrollo de modelos de gobernanza colaborativa, tecnologías interoperables, optimización mediante inteligencia artificial y demostradores en entornos reales que ayudarán al proyecto a configurar un nuevo Internet Físico para Europa.

HOLOGISTICS pondrá a prueba tecnologías y soluciones basadas en estándares abiertos para redes logísticas multimodales, integrando digitalización, interoperabilidad física y modelos de negocio innovadores. El proyecto demostrará cómo el uso combinado de vehículos y buques de cero emisiones, algoritmos de optimización, inteligencia artificial, internet de las cosas, gemelos digitales y automatización puede reducir de forma significativa las emisiones de gases de efecto invernadero, contribuyendo al Plan del Objetivo Climático 2030.

El proyecto se apoya en los resultados de iniciativas europeas anteriores, creando un ecosistema logístico integrado y escalable. Las soluciones desarrolladas permitirán ampliar la logística multimodal colaborativa y mejorar la interoperabilidad digital y física, con el respaldo de modelos eficaces de gobernanza y de negocio. Toda la información está disponible aquí: <https://hologistics.eu/>



THE EUROPEAN COLD STORAGE INDUSTRY ECSLA



ECSLA, the European Cold Storage and Logistics Association, is the voice of the temperature controlled logistics industry in Europe. Founded in 1960 it brings together national cold storage and logistics associations, like ALDEFE, from across Europe. As an association of associations we represent more than 900 Public Cold Stores and Logistics facilities who account for more than 60 million m³ in temperature controlled storage capacity and who employ more than 200.000 people.

ECSLA (www.ecsla.eu) monitors and analyses legislative developments on the European level and we represent and defend the interests of our members vis a vis the European Institutions. In this work our main focus is on issues relating to food, food safety, food waste and food security. We have been a member for many years in the foremost body who advises the Commission in legislative initiatives concerning food law, the **Advisory Group on the Food Chain**. In the same area, ECSLA is also a valued member of the **EU Platform on Food Losses and Food Waste** to which we contribute in the **Food loss and waste monitoring sub-group** and the **Action & implementation sub-group**.

We are also a member of the **European Food Security Crisis preparedness and response Mechanism (EFSCM)**, a mechanism set up by the Commission to monitor and address the ongoing volatile multiple crises around the world whose creation confirms the growing emphasis the European Commission puts on the topic of food security. The mechanism is informed by an Expert Group consisting of EU member countries and European stakeholder groups, including ECSLA, whose task it is to assess how to improve cooperation between the public and private sectors and evaluate risks when crises arise.

Most recently the EFSCM and its members were called upon to provide their experience and opinion on a the EU Stockpiling Strategy on agri-food and fisheries products which is part of the wider **EU Preparedness Union Strategy**. This year, ECSLA was part of a number of focus meetings in the framework of the EFSCM; more specifically in regards to Stockpiling and a number of meetings addressing the crisis in the Middle East and its effect on the food supply chain.

ECSLA and our industry expert held two presentations in order to lay out what our industry is doing, what infrastructure already exist, how it is

connected and how the cold chain sector can assist in times of crisis.

During these presentations and in direct meeting with Commission officials, we further made clear that all crisis preparedness actions in DG AGRI and the EFSCM must be considered in connection with the CER Directive that lays out the framework for critical entities and where it is clear that food processing, food transport and food distribution are considered essential in times of crisis and the companies providing these services are considered critical entities. Please note that crisis is being considered as a broad spectrum of crisis situations, be it a black out, a cyber attack, floods, draught, conflict (war) or other.

In this context, ECSLA also had direct meetings with the relevant Commission services in order to clarify the essential role that cold chain logistics (storage and transport) have in the everyday life of European citizens but also in a crisis situation.

Together with other Commission Expert Groups, we expect the EFSCM not only continue to play an increasingly important role in advising and informing initiatives that will be presented in the framework of the EU Preparedness Union Strategy but also to become more important for all initiatives coming from the Commission concerning food. This could be the EFSCM taking in a leading role and/or in a coordinating role.

As our member companies form a crucial link along the whole food supply chain from farm to fork and

provide an essential service by providing the optimal storage and transport/distribution conditions for foodstuff by guaranteeing the functioning of the cold chain, working together with partners along the food supply chain comes natural for them and our input also in this Expert Group is of high value and very much appreciated by officials and colleagues.

Increasingly we are looking for a cross sectoral approach for a number of crucial topics like food security or food waste and loss prevention but also in terms of energy and energy efficiency initiatives.

This focus on the value chain is also reflected in our work regarding energy and energy efficiency as well as the initiatives in the framework of the European Green Deal and the Clean Industrial Deal. Even before the energy crisis and the explosion of energy prices, ECSLA was very active in the area of energy efficiency measures and initiatives. This commitment is now also reflected in the fact that ECSLA is one of nine organisations from across the EU who together make up the project consortium of the ongoing EU funded project **Renewable Energy and Energy Efficiency in the Value Chain or REEValue** in short.

In essence, this project will help businesses identify relevant funding opportunities and provide energy recommendations while also supporting businesses through workshops and one-to-one advisory services.

The overall aim is to simplify the process for businesses to match their energy efficiency and renewable energy investment projects as well as value chain collaboration initiatives to available funding and I am happy to report that the Project has now realised one of its milestones by presenting the **REEValue Platform** that allows companies to do a quick self-assessment in order to calculate their carbon footprint and to provide companies with recommendations and matches them with available green grants. All information is available here: <https://www.reevalue.eu/>

We are also happy to report that ECSLA is one of 25 partners in a new EU-funded project called **HOLOGISTICS**.

The aim of HOLOGISTICS is to accelerate the transition to zero-emission, data-driven and efficient freight transport. The project partners want to achieve this goal through developing collaborative governance models, interoperable technologies, AI optimisation and real-world demonstrators that will help the project shape a new Physical Internet for Europe.

HOLOGISTICS will pilot open-standard technologies and solutions for multimodal logistics networks, integrating digitalization, physical interoperability, and innovative business models. The project will demonstrate how the combined use of zero-emission vehicles and vessels, optimization algorithms, AI, IoT, Digital Twins, and automation can significantly reduce greenhouse gas emissions, contributing to the Climate Target Plan 2030. The

project builds on results from previous European initiatives, creating an integrated and scalable logistics ecosystem.


The solutions developed will scale up collaborative multimodal logistics, enhance digital and physical interoperability which will be supported by effective governance and business models.

All information is available here:

<https://hologistics.eu/>





An aerial photograph of a village with colorful houses and lush greenery, serving as the background for the title. The houses are scattered across a valley, surrounded by dense vegetation. The colors of the houses range from bright reds and oranges to yellows and greens, creating a vibrant contrast against the deep green of the surrounding forest. The overall scene is peaceful and idyllic, capturing the essence of a rural community.

INDICADORES SECTORIAL ALDEFE

2025



ALDEFE

TERMÓMETRO SECTORIAL ALDEFE 2025

Con las incorporaciones de los últimos años, ALDEFE ha llegado a 5.243.030 m³ de congelado y 262.515 m³ de refrigerado, agrupando en una única asociación al 80 % del almacenamiento frigorífico de servicio público de España. De acuerdo con los datos suministrados por los asociados, el termómetro sectorial de ALDEFE para 2025 en España muestra un ejercicio de **elevada utilización de la capacidad frigorífica, con un cierre de año en niveles próximos a la**

saturación. La ocupación media de los almacenes de productos congelados alcanzó el 92,29 % en el primer trimestre, descendió al 88 % en el segundo y al 87 % en el tercero, para cerrar el año con una recuperación intensa hasta el 92 % (figura 1). El resultado anual dibuja, por tanto, una trayectoria de alta ocupación estructural, con una media estimada del 89,82 %, muy superior a los niveles que habían caracterizado el periodo inmediatamente anterior.



Fig. 1: Evolución nacional de la ocupación de almacenes en 2025. Fuente: ALDEFE.

El **análisis territorial** refuerza la idea de un sector con alta utilización de la capacidad, aunque con diferencias relevantes entre áreas (figura 2). Centro, Canarias y Cataluña presentan los mayores promedios anuales, mientras que Norte y Sur se mantienen también en registros elevados. Comunidad Valenciana muestra una evolución especialmente significativa, con moderación en los trimestres centrales y cierre en ocupación plena. Asturias y Galicia aparecen como el área con mayor disponibilidad relativa, especialmente en el cuarto trimestre.

La **distribución territorial del cuarto trimestre** muestra una concentración clara de la tensión en determinados nodos (figura 3). Centro y Valencia alcanzaron el 100 % de ocupación, Canarias se situó en el 95 %, Cataluña en el 93 % y Norte en el 92 %. En estos territorios, la disponibilidad de espacio frigorífico se convierte en un factor especialmente sensible para la planificación logística, la absorción de picos de demanda y la gestión de contingencias. En contraste, Asturias y Galicia cerraron el año con una ocupación del 77 %, lo que abre una diferencia

Tabla territorial anual de ocupación

Tamaño de capacidad ALDEFE 2025

Zona	1º Trimestre	2º Trimestre	3º Trimestre	4º Trimestre	Promedio anual	Comentarios
Centro	95,00%	93,00%	92,00%	100,00%	95,00%	Tiempo máximo de ocupación en trimestre
Canarias	95,00%	95,00%	95,00%	95,00%	95,00%	Cuando la capacidad es alta
Cataluña	93,00%	93,00%	93,00%	93,00%	93,00%	Alta ocupación durante todo el año
Norte	92,00%	92,00%	92,00%	92,00%	92,00%	Alta ocupación durante todo el año
Sur	95,00%	95,00%	95,00%	95,00%	95,00%	Alta ocupación durante todo el año
Comunidad Valenciana	95,00%	95,00%	95,00%	95,00%	95,00%	Alta ocupación durante todo el año
Asturias y Galicia	77,00%	77,00%	77,00%	77,00%	77,00%	Menor ocupación durante todo el año

Escala de intensidad



Figura 2: Reparto territorial de la ocupación de almacenes en 2025. Fuente: ALDEFE.

de 23 puntos porcentuales respecto a las zonas en ocupación plena.

Como recoge el panel de grandes cifras (figura 4), los datos más destacados de los almacenes de productos congelados en 2025 son una ocupación media anual estimada del 89,82 %, con un máximo trimestral de 92,29 % y un estado de saturación en algunos territorios. El cuarto trimestre resulta particularmente relevante, ya que revierte la moderación observada en los trimestres centrales y devuelve al sector a niveles próximos al máximo

anual. Tras dos trimestres de moderación relativa, la ocupación media nacional repuntó hasta el 92 % con el cierre del ejercicio, cinco puntos por encima del registro del tercer trimestre. Este aumento confirma que la **alta presión sobre la capacidad frigorífica** no había desaparecido con el transcurso del año, sino que volvió a intensificarse en el tramo final. En resumen, estamos ante un ejercicio marcado por una utilización muy elevada de la capacidad instalada, con un arranque y un cierre de año especialmente tensionados.



Fig. 3: Reparto territorial de la ocupación de almacenes en 2025 4T. Fuente: ALDEFE.

Panel de grandes cifras

Termómetro sectorial ALDEFE 2025

Indicadores destacados en el informe de las actividades de promoción y cooperación - España



Madrid | ALDEFE | Noviembre 2024

Fig. 4: Termómetro sectorial ALDEFE: indicadores destacados en 2025. Fuente: ALDEFE.

Esta evolución no debe interpretarse como una tensión puntual en la ocupación de los almacenes frigoríficos, sino como **una señal de cambio en el equilibrio entre capacidad disponible y demanda de almacenamiento**. La fuerte recuperación del cuarto trimestre, junto con los registros de ocupación plena en territorios estratégicos, confirma que la gestión eficiente del espacio, la rotación de mercancías y la coordinación territorial de capacidades se han convertido en factores críticos para la competitividad del sector.

Los datos de 2025, puestos en el contexto de la tasa media de ocupación durante el periodo 2021-2024, muestran un cambio relevante en el último ejercicio, caracterizado por una **ruptura de la banda histórica de ocupación** (figura 5). Entre 2021 y 2024, la ocupación se mantuvo en una banda relativamente contenida, próxima al intervalo del 76 % - 82 %, compatible con un equilibrio operativo entre oferta y demanda. En cambio, 2025 introduce una ruptura clara de esa dinámica, con registros superiores o muy próximos al 90 % durante todo el año y dos trimestres por encima del 92 %.

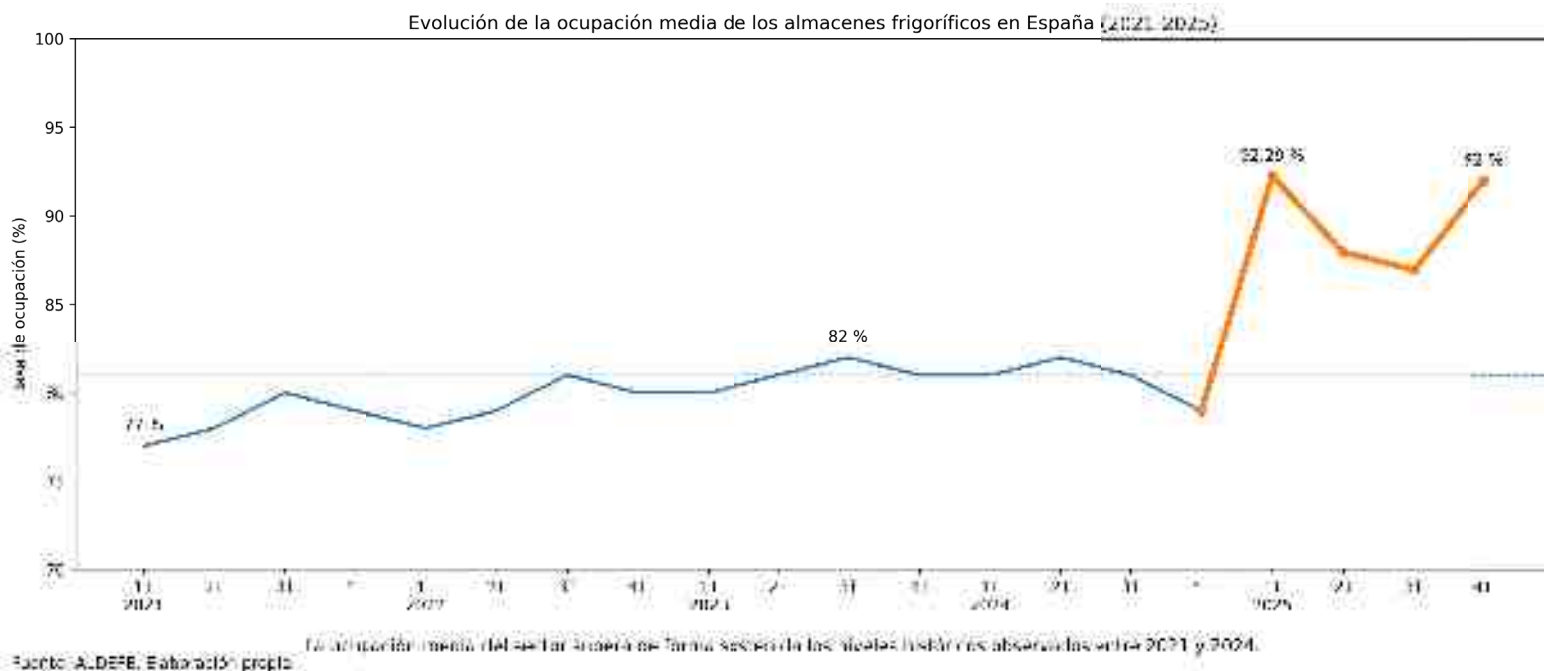


Fig. 5: Evolución de la ocupación media de los almacenes frigoríficos en España (2021-25). Fuente: ALDEFE.

Esta diferencia sugiere un **escenario de mayor presión estructural sobre las infraestructuras frigoríficas**. La causa puede estar vinculada a una intensificación de la demanda, a una restricción relativa de la oferta disponible o a la combinación de ambos factores. En cualquier caso, el resultado práctico es el mismo: menor margen de absorción ante perturbaciones y mayor necesidad de planificación anticipada. El sector dispone de márgenes limitados para responder a incrementos bruscos de demanda en determinadas áreas. La existencia de territorios en ocupación plena durante el cuarto trimestre, como Centro y Valencia, refuerza la necesidad de considerar la capacidad frigorífica como un recurso estratégico y no solo como una variable operativa.

La principal conclusión del termómetro sectorial para 2025 es que el indicador de ocupación deja de ser una mera fotografía coyuntural para convertirse en una señal clara de estar ante una **transformación estructural del sector**.

La elevada ocupación registrada en 2025 tiene implicaciones directas para la gestión de las empresas de almacenamiento frigorífico. En primer lugar, reduce el margen operativo para absorber aumentos imprevistos de demanda, especialmente en territorios próximos a la saturación. En segundo lugar, incrementa la importancia de la rotación eficiente de mercancías, la planificación de entradas y salidas, la coordinación con clientes y la visibilidad temprana de cambios en la demanda. En tercer lugar, convierte la información territorial en

un activo estratégico, ya que la existencia de zonas con mayor holgura relativa puede facilitar la reasignación temporal de stocks o la absorción de contingencias. Por tanto, **la competitividad del frío dependerá cada vez más de la gestión inteligente de la capacidad**: anticipar picos, mejorar la rotación, reforzar la coordinación con clientes, planificar inversiones y aprovechar la información territorial para equilibrar los flujos.

Desde esta perspectiva, el termómetro sectorial no solo mide ocupación: anticipa riesgos de capacidad, orienta decisiones de inversión y permite identificar dónde puede producirse una mayor presión sobre el servicio. En un entorno marcado por volatilidad energética, exigencias regulatorias, concentración empresarial, cambios en los flujos comerciales y crecimiento de determinadas categorías de congelados, disponer de una lectura periódica y territorializada de la ocupación se convierte en una herramienta de inteligencia sectorial para ALDEFE y sus asociados.



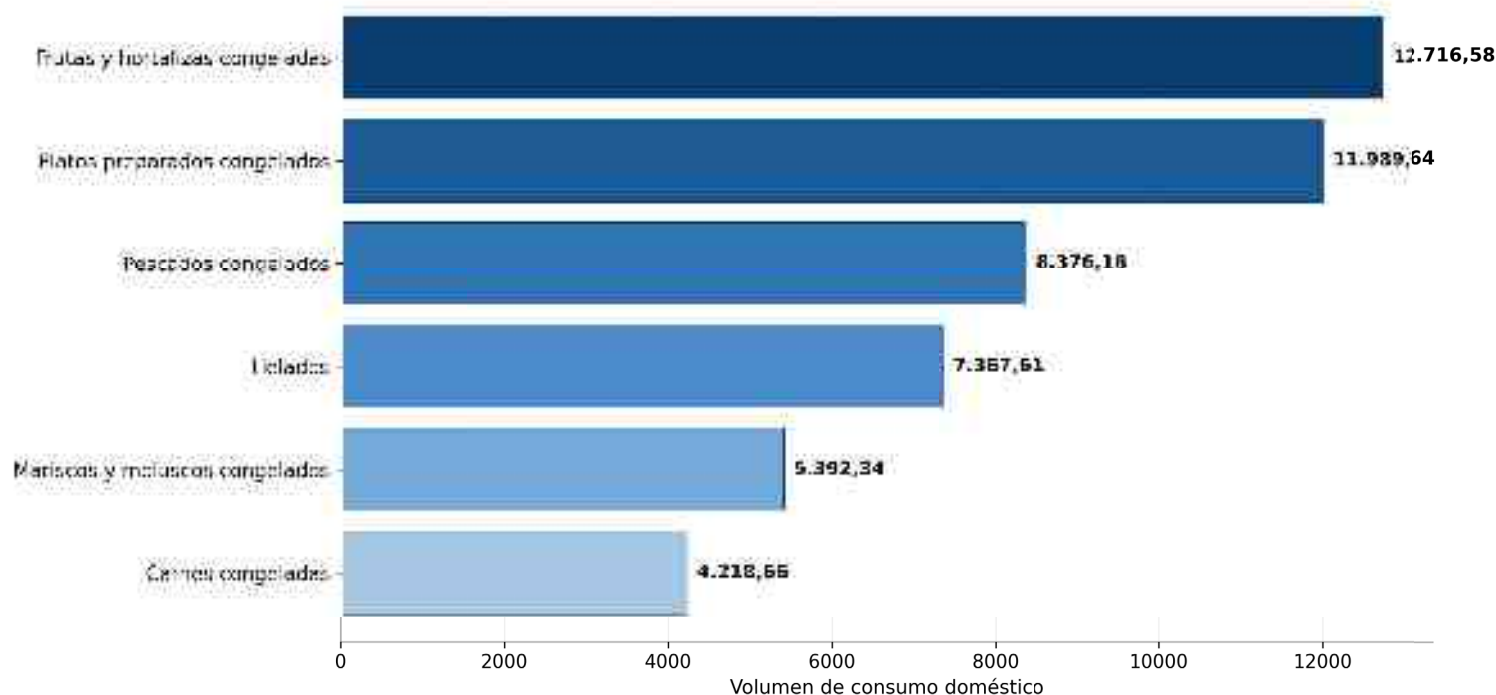
DEMANDA DE PRODUCTOS CONGELADOS EN 2025

La demanda doméstica de alimentos congelados en España confirma en 2025 la relevancia estructural del frío alimentario como soporte de categorías muy diversas. Los datos de consumo disponibles permiten observar una cesta diversificada compuesta por productos de alta rotación, como frutas, verduras y hortalizas congeladas; segmentos de elevado valor unitario, como pescados, mariscos y moluscos; y categorías de conveniencia, como platos preparados y helados. Esta combinación **recomo infraestructura transversal para el abastecimiento alimentario, la estabilidad de la oferta y la adaptación a nuevos hábitos de consumo.**

El análisis del último dato disponible, correspondiente al Panel de Consumo Alimentario en Hogares de octubre de 2025, elaborado por el MAPA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación), muestra una demanda especialmente relevante en frutas y hortalizas congeladas, con 12.716,58 miles de kg; platos preparados congelados, con 11.989,64 miles de kg; pescados congelados, con 8.376,18 miles de kg; helados, con 7.367,61 miles de litros; mariscos y moluscos congelados, con 5.392,34 miles de kg; y carnes congeladas, con 4.218,66 miles de kg (figura 6).



Volumen de consumo doméstico por categoría. Octubre de 2025



Nota metodológica: Helados expresados en miles de litros; resto de categorías, en miles de kg.

Fuente: Panel de Consumo Alimentario en Hogares. Elaboración propia.

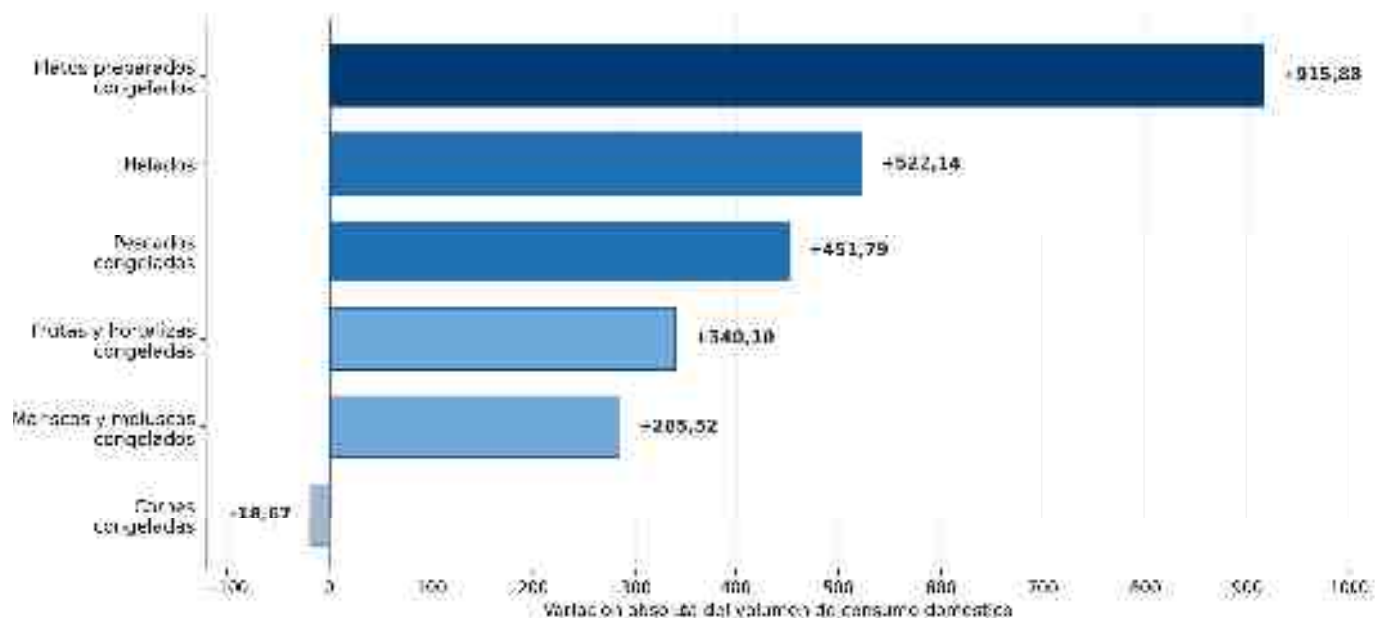
Fig. 6: Volumen de consumo doméstico de productos congelados por categoría, octubre 2025. Fuente: MAPA.

Esta composición evidencia que **el congelado no opera como una categoría homogénea**, sino como un conjunto de mercados con dinámicas diferenciadas de volumen, valor, precio medio y exigencia logística. La lectura operativa es clara: la demanda de congelados no se concentra en un único segmento, sino que combina productos de cesta básica, productos de alto valor y soluciones de conveniencia. Para el almacenamiento frigorífico, esta

diversidad implica necesidades diferenciadas de rotación, preparación de pedidos, control de temperatura, trazabilidad y coordinación con clientes industriales, distribución minorista y canal horeca.

La comparación entre octubre de 2024 y octubre de 2025 muestra una **evolución positiva a lo largo del año en varias categorías relevantes de alimentos congelados** (figura 7). Los platos preparados congelados crecen desde 11.073,76 hasta

Variación del volumen de consumo doméstico. Octubre 2024-octubre 2025



Este gráfico muestra la variación absoluta del volumen de consumo doméstico de productos congelados, expresado en miles de kg. La variación de carnes congeladas se muestra en gris para un mayor contraste con el resto de categorías. Fuente: MAPA.

Fig. 7: Variación del volumen de consumo doméstico de productos congelados por categoría, octubre 2004 – octubre 2025. Fuente: MAPA.

11.989,64 miles de kg, con avances en todas sus subcategorías. Los pescados congelados aumentan de 7.924,39 a 8.376,18 miles de kg, mientras que los mariscos y moluscos congelados pasan de 5.106,82 a 5.392,34 miles de kg. También crecen los helados, desde 6.845,47 hasta 7.367,61 miles de litros, y las frutas y hortalizas congeladas, desde 12.376,48 hasta 12.716,58 miles de kg. En cambio, la carne congelada presenta una ligera contracción, al pasar de 4.237,33 a 4.218,66 miles de kg.

El patrón resultante apunta a una demanda con varios motores simultáneos: conveniencia alimentaria, soluciones vegetales, productos pesqueros congelados y categorías de consumo recurrente. Esta evolución resulta coherente con la transformación general del mercado alimentario, donde el congelado gana relevancia no solo por conservación, sino también por disponibilidad, reducción de desperdicio, practicidad y adaptación a nuevos momentos de consumo.

El análisis por valor introduce una jerarquía distinta a la observada por volumen (figura 8). Los pescados congelados alcanzan 92.722,12 miles de euros en octubre de 2025, por encima de los platos preparados congelados, con 83.236,26 miles de euros, y de los mariscos y moluscos congelados, con 67.860,40 miles de euros. Esta estructura confirma que las categorías de mayor valor económico no son necesariamente las de mayor volumen, sino

aquellas que combinan precio medio elevado, mayor sensibilidad de conservación y requisitos más exigentes de manipulación y trazabilidad. En resumen, **el valor de los productos congelados almacenados se concentra en las categorías de mayor complejidad logística.**

El **precio medio** permite diferenciar categorías de alta rotación y categorías de mayor valor unitario

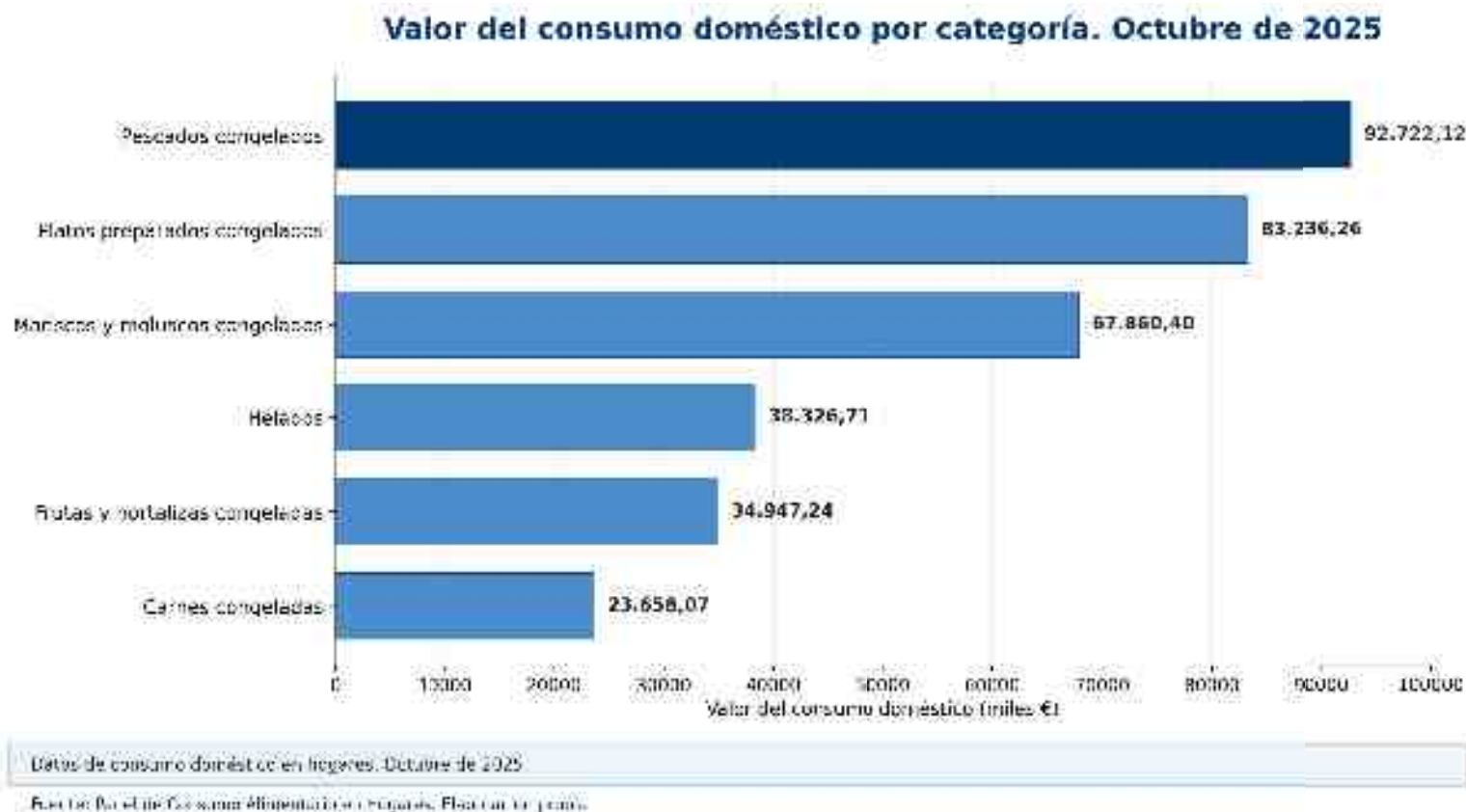


Fig. 8: Valor del consumo doméstico de productos congelados por categoría, octubre 2025. Fuente: MAPA.

(figura 9). En octubre de 2025, mariscos y moluscos congelados presentan el precio medio más elevado, con 12,58 €/kg, seguidos de pescados congelados, con 11,07 €/kg. Los platos preparados congelados se sitúan en 6,94 €/kg, mientras que las carnes congeladas alcanzan 5,61 €/kg. Las frutas y hortalizas congeladas, con 2,75 €/kg, operan como una categoría de mayor volumen relativo y menor valor unitario. Los helados, expresados en litros, presentan un precio medio de 5,20 €/litro.

La demanda de congelados en 2025 confirma que el almacenamiento frigorífico sostiene una cesta alimentaria amplia, diversa y con niveles de exigencia operativa diferenciados. Las frutas y hortalizas congeladas y los platos preparados destacan por volumen; los pescados, mariscos y moluscos concentran una parte sustancial del valor; y los helados y carnes congeladas completan una estructura de consumo que combina recurrencia, conveniencia y especialización

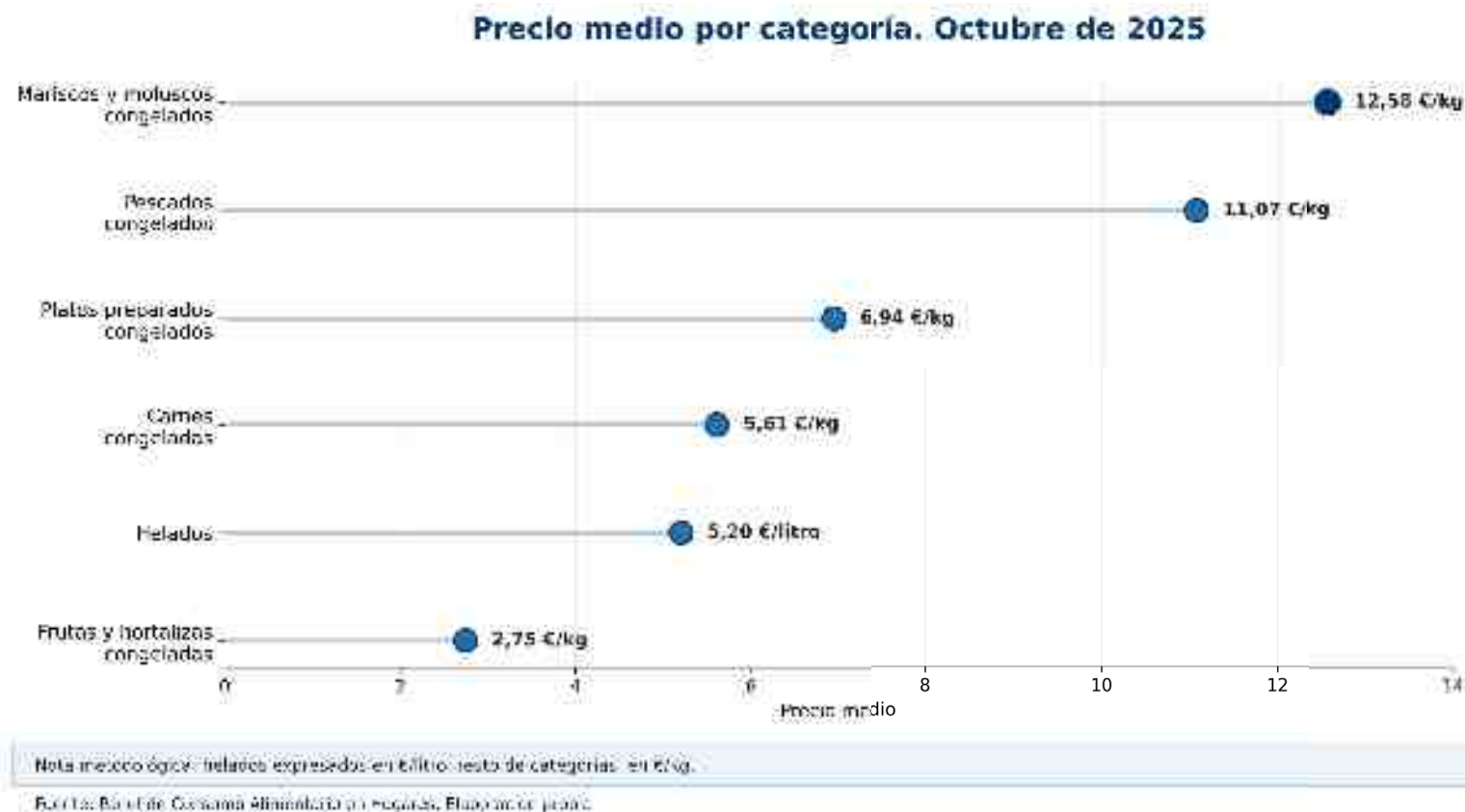


Fig. 9: Precio medio de productos congelados por categoría. octubre 2025. Fuente: MAPA.

La diferencia entre volumen y valor resulta especialmente relevante para las empresas de almacenamiento frigorífico, ya que **el precio medio por categoría tiene implicaciones logísticas**, siendo una señal de especialización y de complejidad de servicio. Las categorías de mayor precio medio suelen requerir mayor control de integridad, trazabilidad, manipulación cuidadosa y gestión de incidencias; mientras que las categorías de mayor volumen demandan eficiencia operativa, densidad de almacenamiento y rapidez de rotación. La gestión de capacidad no puede medirse solo por ocupación física, ya que determinados productos incorporan mayores exigencias y más específicas de servicio, controles documentales, segregación, preparación, manipulación específica, planificación de entradas y salidas, coordinación con clientes, trazabilidad y garantías de integridad de la cadena de frío. La combinación de ambas dimensiones (valor y volumen) explica



por qué la logística del frío tiende a evolucionar hacia modelos más segmentados, donde el valor del servicio depende tanto del espacio ocupado como del tipo de producto gestionado.

La principal implicación para el sector es que la demanda de frío no puede interpretarse únicamente como una cuestión de toneladas a almacenar o de capacidad ocupada, sino ante todo como **una demanda de servicios logísticos cada vez más especializados**. En este contexto, el crecimiento de platos preparados, pescado, marisco, helados y vegetales congelados refuerza el papel del almacenamiento en frío como infraestructura crítica para el sistema alimentario.

La competitividad de las empresas dependerá cada vez más de su capacidad para adaptar el servicio a una demanda heterogénea, de mayor valor añadido y sometida a exigencias crecientes de eficiencia, seguridad y visibilidad operativa.

PRESIÓN DE COSTES

La presión de costes constituye uno de los principales condicionantes estructurales del almacenamiento frigorífico, especialmente los vinculados con la energía eléctrica. Porque **la electricidad** no actúa como un coste accesorio para las empresas de servicios logísticos de frío, sino como un **factor operativo central** para la congelación, el mantenimiento de temperatura y la continuidad de servicio y, por tanto, un **factor crítico de la competitividad** de las tarifas.

En 2025, los indicadores internacionales disponibles muestran una **evolución aparentemente dual**. Por un lado, el índice general de costes de almacenamiento en frío en Francia cierra el ejercicio prácticamente estable. Y, por otro, el componente eléctrico continúa mostrando niveles elevados y una volatilidad muy superior a la del índice compuesto.

El índice de **costes de almacenamiento en frío** elaborado en Francia por USNEF (*Union Syndicale des Exploitations Frigorifiques*), en colaboración con TLF y TL & Associés, se puede tomar como referencia. A falta de unos indicadores equivalentes elaborados en España, los índices franceses pueden servir de referencia, ya que el sector del frío en ambos países tiene una tipología de almacenes similar, emplea unas tecnologías de refrigeración

y se rige por un mismo marco regulatorio dentro del mercado de energía de la Unión Europea. El índice USNEF cubre las actividades logísticas de los almacenes franceses con temperatura controlada, excluido el transporte, y se construye a partir de cuatro subíndices: almacenamiento, electricidad, prestaciones y soporte. Esta metodología permite observar no solo la evolución agregada de los costes, sino también el papel específico de la energía dentro de la estructura de costes del sector.

La **comparación entre el índice total y el índice eléctrico** evidencia que la presión de costes del almacenamiento frigorífico no responde a una única dinámica. El índice general se sitúa en 176,16 puntos en el cuarto trimestre de 2025, prácticamente sin variación respecto al trimestre anterior y con una variación interanual nula en términos prácticos. Sin embargo, en perspectiva de medio plazo, el incremento acumulado desde 2019 alcanza aproximadamente el 26,7 %, lo que confirma un cambio estructural de nivel en la base de costes del sector (figura 10).



Evolución del índice de costes de almacenamiento en frío y del índice eléctrico. Francia, 2019-2025

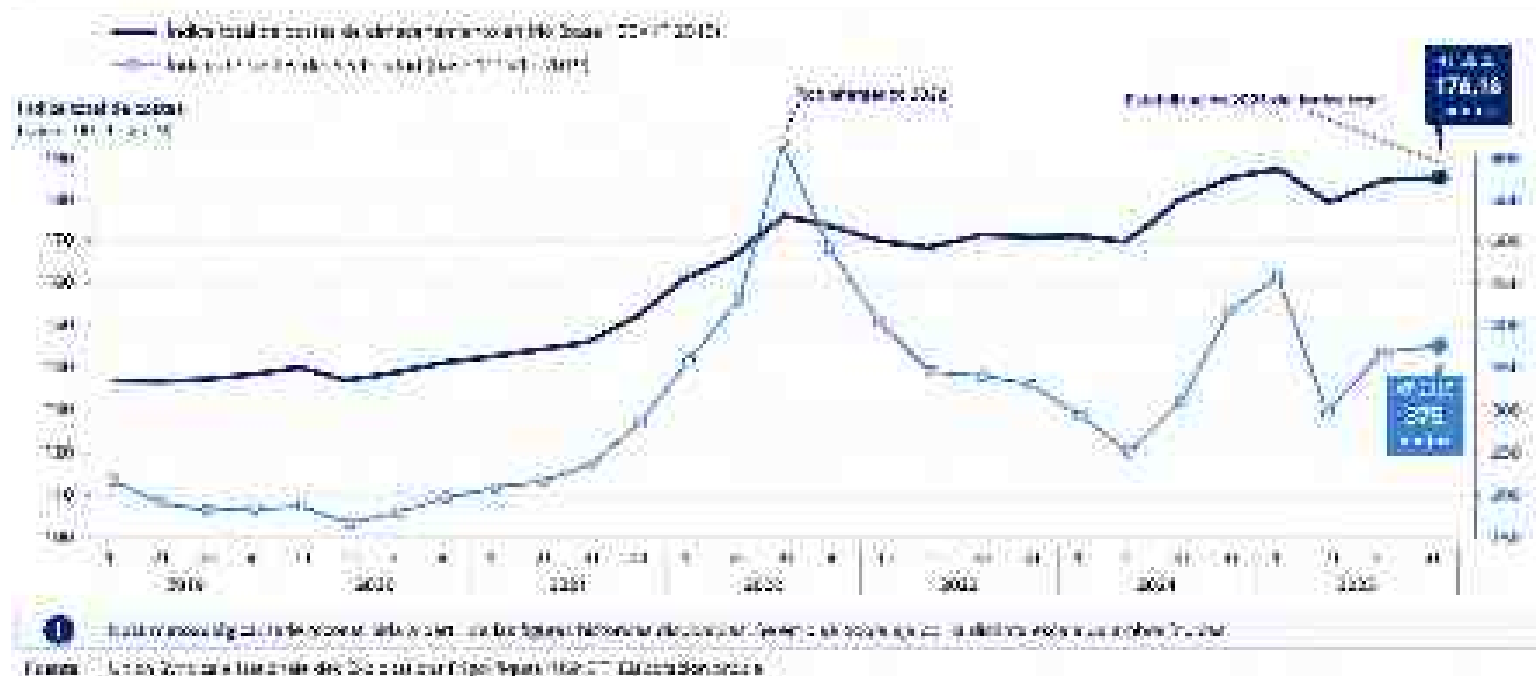


Fig. 10: Evolución del índice de costes de almacenamiento en frío y del índice eléctrico, Francia 2019-25.

Fuente: USNEF.

En cambio, el índice eléctrico muestra una trayectoria más expansiva y volátil. En el cuarto trimestre de 2025 se sitúa en 375 puntos, con una subida trimestral del 0,8 %, aunque con una reducción interanual del 8,8 % frente al cuarto trimestre de 2024. Pese a esta moderación reciente, el aumento acumulado desde el primer trimestre de 2019 es cercano al 71 %, de modo que la electricidad continúa siendo el principal factor de incertidumbre y presión sobre la estructura de costes del almacenamiento frigorífico.

La evolución intraanual del índice compuesto muestra para 2025 un **ejercicio marcado por oscilaciones**, no por una caída estructural de la presión de costes. El segundo trimestre registró una disminución del 3,26 %, explicada en gran medida por la fuerte caída del índice eléctrico, mientras que el tercer trimestre volvió a mostrar un incremento del 2,31 %. El cuarto trimestre cerró con una variación de apenas el 0,06 %, lo que sugiere una estabilización al final del ejercicio, aunque sobre una base

Variación trimestral del índice de costes de almacenamiento en frío. Francia, 2025.

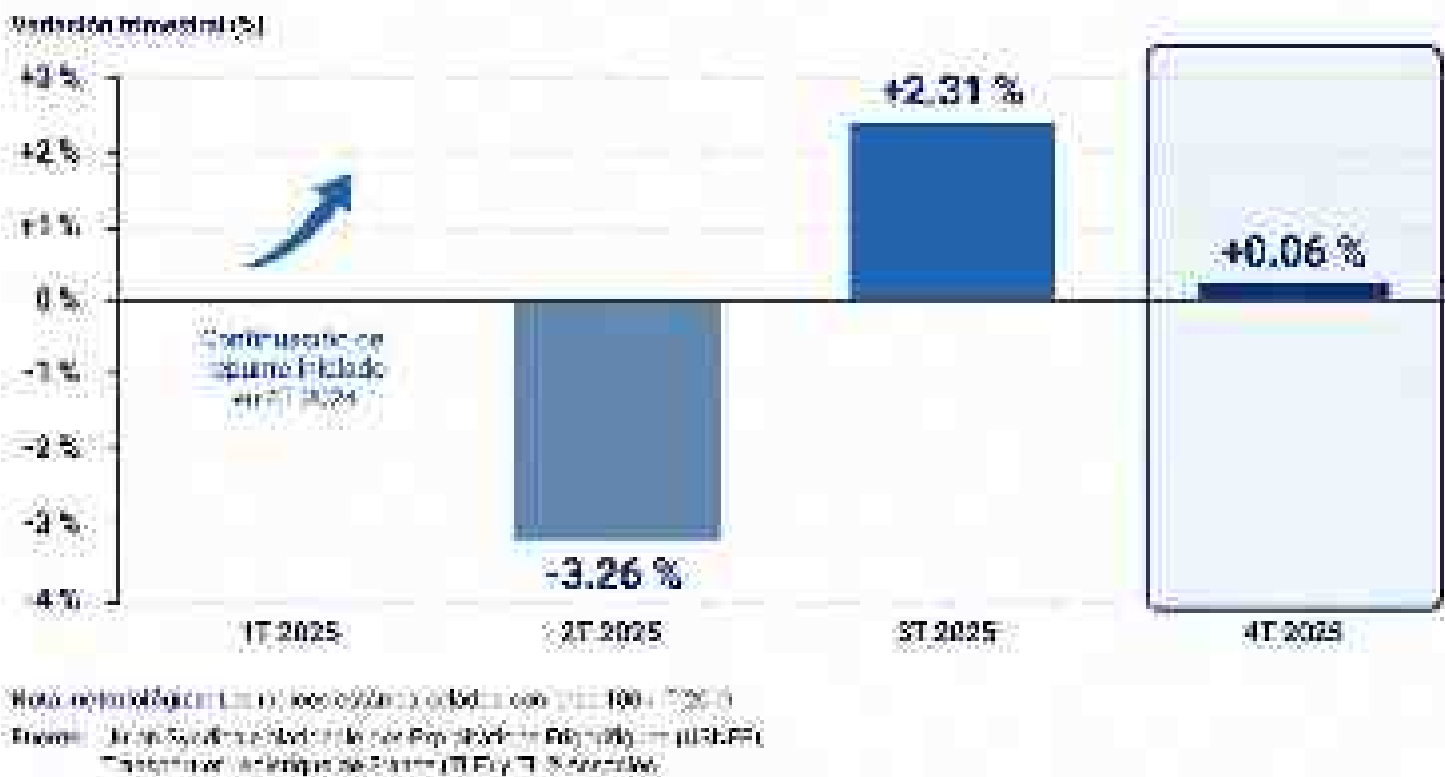


Fig. 11: Variación trimestral del índice de costes de almacenamiento en frío, Francia 2025. Fuente: USNEF.

de costes notablemente más elevada que la existente antes de la crisis energética.

El **coste promedio de electricidad para congelar una tonelada** permite traducir la volatilidad energética a una métrica operativa directamente comprensible para el sector. La metodología empleada

parte de un consumo de referencia de 150 kWh eléctricos por tonelada congelada. Con este criterio, el coste se situó en 27,945 €/t en el cuarto trimestre de 2025, un 0,8 % más que en el trimestre anterior, pero un 8,8 % menos que en el cuarto trimestre de 2024 (figura 12).

La lectura de largo plazo es más relevante que la variación trimestral. Entre el mínimo del segundo trimestre de 2020, situado en 13,535 €/t, y el máximo del tercer trimestre de 2022, de 40,321 €/t, el coste prácticamente se triplicó. Aunque después

se produjo una corrección parcial, el indicador se mantiene en niveles estructuralmente superiores a los del periodo precrisis, consolidando la electricidad como uno de los determinantes principales de la competitividad del almacenamiento frigorífico.

Coste promedio de electricidad para congelar una tonelada. Francia, 2019-2025.




Fig. 12: Coste promedio de electricidad para congelar una tonelada, Francia 2019-25. Fuente: USNEF.

La figura 13 recoge de modo sintético los principales datos de la presión de costes eléctricos en Francia para el período 2019-25. Esto permite observar que la presión de costes en 2025 no debe interpretarse únicamente desde la variación puntual del último trimestre. Aunque el índice total de costes de almacenamiento en frío cierra el ejercicio en una

fase de estabilidad, lo hace sobre una **base claramente superior a la del periodo anterior a la crisis energética**. La electricidad, además, mantiene una trayectoria más volátil y expansiva que el índice compuesto, con un incremento acumulado cercano al 71 % desde 2019 y con un coste de congelación todavía situado en niveles elevados, próximos a los 28 euros por tonelada.



Fig. 13: Síntesis de presión de costes eléctricos, Francia 2019-25. Fuente: USNEF.



Para las empresas de almacenamiento frigorífico, esta situación refuerza **tres prioridades**:

- La primera es incorporar la energía a la gestión estratégica de tarifas, contratos y márgenes, evitando que se trate como un coste externo no gestionable.
- La segunda es acelerar las inversiones con retorno operativo medible: eficiencia energética, monitorización, mantenimiento predictivo, refrigerantes naturales, automatización y mejora de la densidad de almacenamiento.
- La tercera es avanzar hacia modelos de gestión más anticipativos, capaces de combinar información energética, ocupación, rotación, tipología de producto y demanda prevista.

En consecuencia, la presión de costes no constituye solo una amenaza para la rentabilidad. También actúa como **un catalizador de modernización**. Las empresas capaces de reducir consumo específico, estabilizar su exposición energética y trasladar con transparencia los costes inevitables al mercado estarán mejor posicionadas para competir en un entorno de alta ocupación, demanda heterogénea y creciente exigencia de eficiencia.



**Servicios logísticos multitemperatura:
para la alimentación y bebidas**

Salvesen
LOGÍSTICA
30 años
1985



informacion@salvesenlogistica.com

www.salvesenlogistica.com



A large, rectangular block of clear ice is the central focus, with the word "MERCADO" carved into its top surface in a bold, sans-serif font. The letters are slightly recessed, creating a subtle shadow. Surrounding this central block are numerous smaller, irregular ice cubes of various sizes, some of which are melting, with small droplets of water visible on the surface. The entire scene is set against a light blue, slightly textured background, giving it a cool, refreshing feel.

MERCADO



TENDENCIAS DEL MERCADO DE ALIMENTOS CONGELADOS EN 2025

El mercado de alimentos congelados ha cerrado 2025 con una conclusión muy clara: **el congelado** ha dejado de ocupar una posición secundaria en la distribución alimentaria para consolidarse como una **categoría estratégica, transversal y crecientemente sofisticada**. La evolución observada en los cuatro informes trimestrales permite identificar un mercado en expansión, aunque no homogéneo; un mercado donde conviven categorías de fuerte dinamismo, segmentos maduros con menor tracción en volumen, procesos de concentración empresarial, nuevas exigencias del consumidor y una progresiva reconfiguración de los canales de distribución.

La primera gran tendencia del ejercicio ha sido la **madurez competitiva del gran consumo alimentario**. El mercado ya no se caracteriza únicamente por la búsqueda de volumen, sino por la necesidad de ganar cuota, rentabilidad y diferenciación. La estabilidad del consumo en términos agregados, el aumento de la sensibilidad al precio y la consolidación de la marca de distribuidor han obligado a fabricantes, operadores logísticos y distribuidores a repensar sus estrategias. En este contexto, el congelado se beneficia de varios atributos diferenciales: durabilidad, previsibilidad, reducción del desperdicio, disponibilidad durante todo el año

y capacidad de adaptación a formatos de conveniencia. Sin embargo, esos atributos ya no bastan por sí solos. El consumidor exige productos más saludables, más fáciles de preparar, mejor segmentados y coherentes con sus valores de sostenibilidad, precio y funcionalidad.

Durante 2025 se ha confirmado, además, **el ascenso de la marca de distribuidor (MDD)** como uno de los vectores de transformación más importantes del mercado alimentario español. La MDD ha reforzado su presencia en categorías de alta rotación y ha elevado la presión competitiva sobre las marcas de fabricante. Para el sector del frío, esta tendencia tiene una implicación directa: aumenta la necesidad de eficiencia, flexibilidad, trazabilidad y capacidad de adaptación a referencias múltiples, con ciclos comerciales más exigentes y una mayor presión sobre los niveles de servicio. En un mercado donde el consumidor no siempre asocia calidad con marca, la diferenciación se desplaza desde la notoriedad del fabricante hacia la experiencia de producto, la disponibilidad, el precio, la innovación y la confianza en el canal.

La segunda tendencia relevante es la **consolidación de un mercado de congelados a múltiples velocidades**. Los informes trimestrales muestran

una divergencia creciente entre categorías. Los platos preparados, la panadería y bollería congelada, las frutas congeladas, los productos adaptados a nuevas tecnologías culinarias, como la freidora de aire, y determinadas soluciones premium o saludables presentan una evolución más dinámica. En cambio, segmentos tradicionales, especialmente algunos productos de la mar, muestran síntomas de madurez o retroceso en volumen, aunque puedan mantener valor por efecto precio o por la fortaleza de determinados nichos. Esta dualidad obliga a abandonar una visión indiferenciada del congelado. No existe ya un único mercado de productos congelados, sino un conjunto de submercados con elasticidades, canales, velocidades de innovación y requisitos logísticos distintos.

Los productos elaborados y platos preparados se han situado entre los motores estructurales del



crecimiento. Su avance responde a cambios profundos en los hábitos de vida: hogares más pequeños, menor tiempo de preparación, mayor consumo ocasional, búsqueda de soluciones listas para consumir y crecimiento de formatos adaptados al canal horeca. Los platos refrigerados mantienen el liderazgo en valor dentro del mercado de platos preparados, pero los congelados muestran un fuerte dinamismo, apoyado precisamente en la restauración, la conveniencia y la mejora de la calidad percibida. Esta tendencia es especialmente relevante porque desplaza el centro de gravedad desde la mera conservación hacia el valor añadido. El almacenamiento en frío ya no se limita a preservar producto, sino que sostiene una cadena de productos más elaborados, con más referencias, más rotación promocional y mayores exigencias de exactitud operativa.

En **frutas y verduras congeladas**, el mercado mantiene una orientación favorable, apoyada en la salud, la conveniencia, la disponibilidad permanente y la reducción de mermas. La fruta congelada adquiere especial interés por su conexión con *smoothies*, desayunos funcionales, repostería doméstica, consumo saludable y formatos de valor añadido. Las verduras congeladas, por su parte, siguen siendo una alternativa estable para hogares que buscan rapidez y control del desperdicio. El atractivo de esta categoría reside en su capacidad para conciliar tres dimensiones habitualmente difíciles de integrar: precio razonable, facilidad de uso y percepción saludable. Para el sector de almacenamiento, esta evolución implica más necesidad

de especialización por familias de producto, conservación diferenciada y gestión eficiente de referencias de elevada capilaridad.

El pescado y los productos del mar presentan una lectura más matizada. Los informes de mercado señalan que, en España, los productos del mar congelados arrastran una caída acumulada de volumen en los últimos años, aunque con diferencias relevantes entre especies, formatos y canales. La presión del precio, la sensibilidad del consumidor y la competencia de otras proteínas condicionan su evolución. No obstante, el pescado congelado sigue siendo una categoría estratégica para el frío por su peso histórico, su elevada exigencia de conservación, la importancia de la importación y exportación, y su papel en la dieta. La clave no será tanto esperar un crecimiento lineal, sino identificar segmentos de mayor valor: productos limpios, porcionados, listos para cocinar, adaptados a hogares pequeños y con garantías claras de origen, trazabilidad y sostenibilidad.



El sector cárnico ha estado marcado por la transformación corporativa y la complejidad internacional. La actividad de fusiones y adquisiciones confirma un proceso de concentración que busca escala, control de la cadena de valor, integración vertical y capacidad de competir en mercados sometidos a tensiones comerciales. Las operaciones en porcino, avícola y elaborados cárnicos revelan que los grandes grupos buscan reforzar posiciones, asegurar suministros, ampliar capacidad y ganar resiliencia ante mercados exteriores volátiles. Para el almacenamiento en frío, esta consolidación genera oportunidades, pero también riesgos: clientes de mayor dimensión, contratos más exigentes, presión sobre tarifas, necesidades de servicio más integradas y mayor exposición a decisiones de pocos operadores dominantes.

En **lácteos y helados**, 2025 ha mostrado un mercado cada vez más polarizado. El helado mantiene una fuerte capacidad de innovación, con propuestas premium, veganas, vinculadas al *snacking* y asociadas a marcas reconocidas. Al mismo tiempo, la marca blanca ha ganado protagonismo, impulsada por el encarecimiento acumulado del producto y por la sensibilidad al precio. La categoría evoluciona, por tanto, entre dos polos: por un lado, precio, volumen y distribución masiva; por otro, diferenciación, experiencia de marca e innovación. La reconfiguración competitiva del mercado español de helados se apoya en inversiones en capacidad, alianzas de distribución, internacionalización de formatos y utilización de tecnologías para acelerar el desarrollo de producto.

La panadería, bollería y masas congeladas constituye otra de las áreas más relevantes del ejercicio. El sector español ha mantenido un crecimiento sostenido, apoyado en la fortaleza del canal horeca, el turismo, la recuperación de la demanda y la modernización industrial. Los datos de ASEMAC (Asociación Española de la Industria de Panadería, Bollería y Pastelería) recogidos en los informes muestran que la facturación de masas congeladas alcanzó especial dinamismo en bollería y pastelería, mientras que el pan congelado presenta una evolución más estable. Esta diferencia confirma una transformación interna del sector: el crecimiento se desplaza hacia productos de mayor valor añadido, más ligados al consumo experiencial, a la conveniencia y a la diversificación de ocasiones de consumo.

La evolución de este segmento está, además, claramente vinculada a la concentración empresarial y a la internacionalización. La integración de operadores, la entrada de fondos, las adquisiciones de cadenas de *bakery coffee* y la expansión internacional de líderes como Europastry reflejan un sector cada vez más industrializado, global y orientado a escala. La masa congelada actúa como producto intermedio estratégico para la pequeña distribución y el canal horeca, porque permite combinar eficiencia productiva, flexibilidad, percepción de frescura y reducción de desperdicio en punto de venta. No obstante, el crecimiento no está exento



de riesgos: dependencia de grandes clientes, presión regulatoria sobre productos ultraprocesados, exigencias de *clean label* y necesidad de gestionar lotes más pequeños, variados y diferenciados.

En conjunto, **2025 ha sido un año de confirmación y reordenación**. Confirmación, porque los congelados refuerzan su papel como categoría estructural en la alimentación moderna. Reordenación, porque el crecimiento se desplaza hacia propuestas de conveniencia, salud, innovación, valor añadido y eficiencia de canal. Las empresas que operan en la

cadena del frío deberán adaptarse a un mercado más segmentado, más concentrado, más exigente y más orientado a la colaboración entre fabricantes y distribuidores. La ventaja competitiva no procederá únicamente de disponer de capacidad frigorífica, sino de ofrecer servicios capaces de acompañar la nueva lógica del mercado: más referencias, mayor trazabilidad,

ciclos promocionales más rápidos, productos con requerimientos diferenciados y clientes que demandan eficiencia sin renunciar a flexibilidad.

El mercado del congelado entra, por tanto, en **una fase de mayor madurez estratégica**. Crecerá quien sea capaz de combinar escala y especialización; eficiencia y diferenciación; precio y valor; sostenibilidad y viabilidad económica. En ese equilibrio se jugará buena parte de la competitividad del sector en los próximos años.

EL ALZA MUNDIAL DEL PRECIO DE LOS ALIMENTOS

El alza mundial del precio de los alimentos ha sido uno de los factores más determinantes para interpretar la evolución del mercado en 2025. Aunque la fase más aguda de la inflación alimentaria parecía haber quedado atrás, los informes trimestrales muestran que el sector ha seguido operando en un entorno de costes elevados, consumidor prudente y fuerte presión competitiva. El resultado no ha sido una contracción uniforme de la demanda, sino una reordenación profunda de las decisiones de compra, de las estrategias de distribución y del posicionamiento de los productos congelados.

La evolución del mercado alimentario español ya mostraba, al inicio del ejercicio, un **comportamiento dual**: el volumen total de consumo de alimentos y bebidas retrocedió ligeramente, mientras que el gasto siguió creciendo. Esta divergencia confirma que el consumidor no compraba necesariamente más, sino que pagaba más por una cesta sometida todavía a tensiones de precio. En consecuencia, los hogares reforzaron hábitos de compra más racionales,

“El congelado se ha consolidado como defensa frente a la incertidumbre de precios y como categoría con capacidad de innovación”.

con mayor planificación, búsqueda de productos esenciales y preferencia por alternativas saludables, asequibles y capaces de reducir desperdicio.

Este contexto ha beneficiado de forma relativa a los productos congelados. Su **propuesta de valor**, basada en durabilidad, disponibilidad, control de raciones y menor merma, encaja bien con un consumidor más sensible al precio y menos dispuesto a asumir pérdidas por deterioro del producto fresco. El congelado se ha consolidado, de este modo, como una solución defensiva frente a la incertidumbre, pero también como una categoría con capacidad de innovación. No obstante, la respuesta del mercado ha sido desigual: los platos preparados, las verduras, determinadas frutas congeladas y los formatos de conveniencia han ganado atractivo, mientras que algunas categorías tradicionales, especialmente productos del mar, han acusado el impacto de precios elevados y cambios en la cesta de compra.

El caso del **pescado y marisco** ilustra bien esta tensión. España mantiene un liderazgo relevante en transformación y consumo de productos acuáticos, pero los informes advierten de un retroceso estructural del consumo, que obliga a la industria a adaptarse a nuevos formatos, mayor conveniencia

y propuestas de valor más ajustadas. El precio ha actuado como freno para parte de la demanda, favoreciendo desplazamientos hacia proteínas más asequibles o estables, en oferta. La presión no se limita al consumidor final: también afecta a operadores logísticos, que deben gestionar una demanda más irregular, con mayores exigencias de trazabilidad, calidad y flexibilidad.

La **carne** ha seguido una lógica igualmente compleja. El mercado internacional ha combinado restricciones de oferta, tensiones comerciales y costes productivos elevados. En 2025 se anticipaban caídas de producción de vacuno en Estados Unidos, la Unión Europea y Argentina, compensadas

parcialmente por incrementos en Brasil y Australia. En Europa, la escasez de censo ganadero y los elevados costes de producción limitaron el crecimiento en porcino y vacuno, presionando los precios al alza. La avicultura, en cambio, mostró un comportamiento más favorable gracias a la reducción de los precios de la energía y los piensos, lo que permitió recuperar rentabilidad y aumentar oferta en algunos mercados.

El segmento de **helados** ha sido uno de los ejemplos más visibles del encarecimiento alimentario. Las causas combinan materias primas más caras, como leche, cacao y frutos secos, junto con energía y transporte refrigerado. Esta presión ha reforzado el dominio de la marca de distribuidor, que ha ganado cuota al ofrecer una respuesta directa a la sensibilidad del consumidor al precio.

En conjunto, el alza mundial de los alimentos ha acelerado tres transformaciones. Primero, ha reforzado la centralidad de la marca de distribuidor y de la relación calidad-precio. Segundo, ha convertido al congelado en una categoría estratégica para hogares que buscan planificación, ahorro y reducción de desperdicio. Tercero, ha obligado a fabricantes y distribuidores a colaborar con mayor intensidad en surtidos, promociones, innovación y eficiencia. La conclusión para el sector del frío es que, en un mercado donde el precio seguirá condicionando la demanda, la competitividad dependerá de ofrecer disponibilidad, flexibilidad y eficiencia sin renunciar al valor añadido.



EL MERCADO DE LA ALIMENTACIÓN EN EL METAVERSO



Dèsirée Cremades Jiménez

Departamento de comunicación en Desarrollos Inteligentes Aplicados (DesIA)

Doctoranda en Ciencias de la Comunicación de la Universitat Jaume I



El metaverso se ha extendido más allá de un espacio experimental para las marcas asociadas al ocio y el entretenimiento digital. En los últimos años, las organizaciones han explorado este entorno inmersivo para mejorar la relación marca-usuario, especialmente entre las generaciones más jóvenes y digitalizadas.

El metaverso permite a las marcas construir espacios corporativos reconocibles donde pueden trazar un viaje interactivo con su público gracias a la experiencia creada. El consumidor, en especial el del futuro, ya no busca únicamente conseguir el producto, sino vivenciarlo; una tendencia con la que se alinea el metaverso. Las marcas pueden fomentar en este **nuevo entorno inmersivo** las tres dimensiones clave del *engagement*, entendido como el grado de conexión emocional, lealtad e interacción que los usuarios tienen con una marca. Gracias a la aplicación de estrategias de comunicación de marca, el metaverso permite promover

de manera experiencial el conocer a la marca en mayor profundidad (cognitiva), lograr una relación emocional con el usuario (afectiva) y aumentar la participación activa de la comunidad en la experiencia preparada (conductual).

La industria alimentaria, en su mayoría de comida rápida o bebida, y la gran distribución no son ajenas a esta tendencia.

Carrefour, Walmart, Chipotle Mexican Grill, McDonald's, Coca-Cola, PepsiCo, Mondelez, Wendy's, Heineken, Taco Bell o Miller Lite son algunas marcas que decidieron adentrarse. Sus iniciativas han sido diversas: mundos persistentes, eventos, *showrooms*, colaboraciones a través de NFTs o compra de parcela en las plataformas inmersivas. A pesar de encontrarse en una fase temprana, el sector empieza a identificar oportunidades en el metaverso asociadas a la experiencia

“El metaverso ofrece a las marcas la posibilidad de una comunicación experiencial y personalizada”.

de marca, el *engagement*, la fidelización, la trazabilidad y la generación de comunidades digitales.

Porque más allá del componente experiencial, el ecosistema inmersivo también conecta con otras tendencias tecnológicas que están transformando el sector alimentario. Entre ellas destacan la inteligencia artificial, la trazabilidad digital, el o los sistemas conectados mediante *IoT*. Por ello, el metaverso no debe entenderse solo como un mundo virtual tridimensional, sino como una evolución de la web donde los ecosistemas digitales están interconectados.

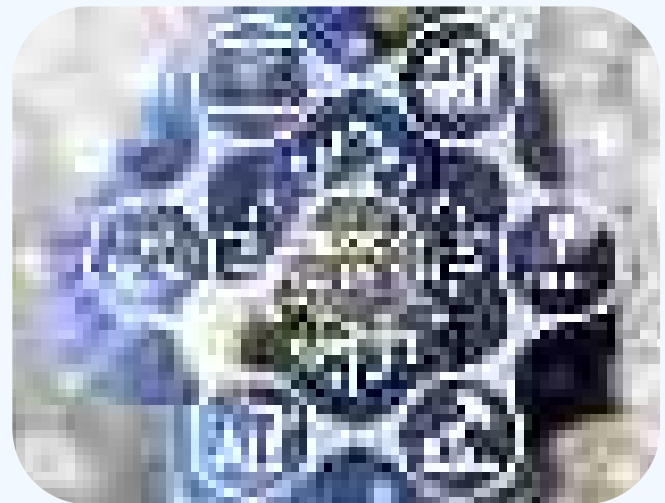
La trazabilidad constituye uno de los ámbitos donde estas tecnologías pueden generar mayor impacto en el consumo. La **aplicación del blockchain en alimentación** permite mejorar la transparencia y la confianza del consumidor mediante el seguimiento del producto desde el origen hasta el punto de venta.

Otra tendencia relevante es la creciente importancia de **la personalización y las experiencias híbridas entre lo físico y lo digital**. Las nuevas generaciones demandan, cada vez más, experiencias memorables, interactivas y alienadas con los valores de marca. Quieren conocer realmente a las marcas y saber aquello que defienden. Hay una mayor concienciación. En el ámbito alimentario, esto se traduce en intereses relacionados con la sostenibilidad, la salud, la transparencia y la participación. El metaverso ofrece la posibilidad de responder a estas expectativas mediante *showrooms* virtuales, eventos interactivos, demostraciones de

productos o comunidades digitales vinculadas a estilos de vida y hábitos de consumo.

Sin embargo, a pesar de que el metaverso se mantiene en progreso técnico, actualmente tiene un amplio potencial que las marcas no han explotado todavía en su totalidad por falta de una estrategia sólida. Muchas de las iniciativas de marca en el metaverso en los últimos años se trataban de acciones impulsivas, con el fin de tener presencia, pero sin intención de mantenerse. El futuro dependerá de la capacidad de las empresas para integrar estas tecnologías en su estrategia de comunicación de marca, experiencia de usuario y generación de valor.

Todo apunta a que el sector alimentario avanza hacia **un modelo híbrido para la experiencia del consumidor**: física, digital e inmersiva al mismo tiempo. Aunque todavía es pronto para una implantación masiva del metaverso en alimentación, sí parece evidente que las tecnologías inmersivas y los ecosistemas digitales avanzados formarán parte de las tendencias que definirán la futura relación entre marcas, distribuidores y consumidores.



LOGÍSTICA DEL FRÍO



TENDENCIAS DE INTEGRACIÓN EN LA LOGÍSTICA DEL FRÍO

La logística de la cadena del frío alimentaria se encuentra inmersa en una **transformación estructural** marcada por la integración empresarial, la digitalización operativa y la presión creciente de los criterios de sostenibilidad. El sector, tradicionalmente fragmentado en numerosos operadores especializados por función, territorio o tipo de producto, avanza hacia **modelos más concentrados y coordinados**.

Esta evolución responde a una demanda global en expansión, impulsada por el comercio de alimentos perecederos, el crecimiento del comercio electrónico alimentario, la exigencia de trazabilidad y la necesidad de garantizar eficiencia energética en un contexto de costes crecientes. La cadena de frío deja así de concebirse como una sucesión de servicios separados —transporte, almacenamiento, manipulación y distribución— para configurarse como un sistema integrado de gestión de productos sensibles a la temperatura.

La **integración horizontal** constituye una de las tendencias más visibles. Grandes operadores internacionales han intensificado las fusiones y adquisiciones para ampliar su escala, reforzar su cobertura geográfica y ganar capacidad frente a clientes globales. La adquisición de almacenes, flotas y

empresas regionales permite construir redes más densas y con mayor poder de negociación. Este proceso se ha visto favorecido por la entrada de capital financiero, especialmente fondos de inversión interesados en estrategias de consolidación tipo *buy and build*. La lógica económica es clara: en un negocio intensivo en activos, energía, tecnología y cumplimiento normativo, la escala permite repartir costes, optimizar rutas, elevar la ocupación de almacenes y acceder a inversiones que resultan difíciles para operadores pequeños.

Junto a la concentración horizontal, la **integración vertical** está redefiniendo el perímetro competitivo del sector. Los operadores de frío ya no aspiran solo a transportar o almacenar mercancía, sino a ofrecer soluciones completas de extremo a extremo. Esto incluye recogida en origen, transporte internacional, almacenamiento frigorífico, gestión de inventario, preparación de pedidos, etiquetado, empaquetado, distribución capilar y logística inversa. El cliente agroalimentario busca cada vez más un interlocutor único que garantice calidad, trazabilidad y continuidad operativa. Por ello, las fronteras tradicionales entre navieras, transitarios, almacenistas, transportistas y operadores 3PL se difuminan. Las grandes compañías logísticas tratan de capturar más valor y controlar más eslabones de la cadena,

mientras que algunos *retailers* y fabricantes estudian también fórmulas de internalización logística.

En el plano global, la tendencia apunta hacia grandes plataformas integradas capaces de operar en varios continentes. Empresas como Lineage Logistics, Americold, Maersk o CMA CGM ilustran esta transición hacia redes logísticas más amplias y diversificadas. Las navieras, en particular, han dejado de limitarse al transporte marítimo y han adquirido capacidades terrestres, aéreas, *contract logistics* y almacenamiento. Esta estrategia persigue ofrecer soluciones puerta a puerta, reducir la dependencia de terceros y mejorar la visibilidad de la mercancía. La consolidación global no elimina por completo la fragmentación, pero sí desplaza el centro de gravedad hacia actores capaces de combinar escala, tecnología, financiación y presencia multinacional.

Europa presenta una dinámica propia. El mercado único, la exigencia regulatoria y la diversidad de estructuras nacionales favorecen la **aparición de plataformas paneuropeas**. Operadores como STEF, DFDS, Lineage o Americold han ampliado su presencia mediante adquisiciones en distintos

países. La finalidad es crear redes transfronterizas que respondan a clientes alimentarios con cadenas de suministro europeizadas. Al mismo tiempo, la regulación sanitaria, la trazabilidad alimentaria y las políticas ambientales del Pacto Verde Europeo elevan las barreras de entrada. La reducción de emisiones, la renovación de flotas, la sustitución de refrigerantes fluorados y la eficiencia energética de los almacenes requieren inversiones considerables. Por tanto, el cumplimiento normativo actúa como acelerador de la integración, al favorecer a empresas con músculo financiero, sistemas certificados y capacidad tecnológica.

España reproduce estas tendencias, aunque desde una estructura de partida más atomizada. El transporte frigorífico español ha estado dominado históricamente por pymes familiares, muchas de ellas concentradas en regiones agroexportadoras como Murcia, Comunidad Valenciana y Andalucía. Sin embargo, en los últimos años se ha producido una oleada de operaciones corporativas que ha modificado el mapa competitivo. Primafrio, Logista, STEF, ESP Solutions, Lineage y otros actores han reforzado sus posiciones mediante compras,



alianzas o entrada de fondos. La finalidad es alcanzar masa crítica, integrar almacenamiento y transporte, reforzar la exportación hortofrutícola y responder a clientes que demandan cobertura nacional e internacional. España se aproxima así al patrón europeo occidental: menos operadores, más tamaño medio y mayor oferta multiservicio.

La **tecnología** es uno de los principales motores de esta transformación. La digitalización permite monitorizar temperatura, humedad, localización y estado de la mercancía en tiempo real. Los sensores IoT, las plataformas de gestión, la analítica de datos, la inteligencia artificial y, en ciertos casos, *blockchain*, permiten conectar etapas antes dispersas. La automatización de almacenes frigoríficos, el uso de robots, los sistemas de almacenamiento de alta densidad y el mantenimiento predictivo reducen errores, mejoran la productividad y disminuyen el consumo energético. Pero estos avances requieren capital, conocimiento técnico y escala operativa. Por ello, la tecnología cumple una doble función: facilita la integración de cadenas completas y, a la vez, eleva las barreras de entrada para los operadores que no pueden invertir.

Los **factores regulatorios y ambientales** refuerzan la misma dirección. La seguridad alimentaria

exige trazabilidad y control permanente; la descarbonización obliga a renovar flotas y equipos; y las normas laborales, junto con la escasez de conductores, penalizan estructuras empresariales débiles. Además, la energía se ha convertido en un coste crítico para almacenes y transporte refrigerado. Las empresas integradas pueden negociar mejor, invertir en eficiencia, instalar energías renovables, optimizar rutas y reducir viajes en vacío. La sostenibilidad no opera ya solo como obligación legal, sino como elemento competitivo. Los clientes alimentarios, especialmente grandes distribuidores y marcas globales, incorporan criterios ESG en sus decisiones de contratación logística.

Las **dinámicas de mercado** también impulsan la integración. El crecimiento del *e-commerce* alimentario exige soluciones de última milla refrigerada, *fulfillment* de productos frescos y capacidad de preparar pedidos pequeños en condiciones controladas. La globalización alimentaria demanda redes internacionales capaces de combinar transporte intermodal, trámites aduaneros, almacenamiento en destino y distribución final. A ello se suma la concentración del *retail*, que obliga a los operadores logísticos a ofrecer cobertura amplia, precios competitivos y niveles de servicio homogéneos. En este



contexto, el operador pequeño puede sobrevivir si se especializa en nichos locales, pero tiene más dificultades para competir en contratos complejos, multirregionales y tecnológicamente exigentes.

De cara a 2030 pueden plantearse **varios escenarios**.

- Integración tecnológica y consolidación masiva, con unos pocos grandes operadores dominando la mayor parte del mercado y ofreciendo servicios integrales desde el origen hasta el destino. Este escenario maximizaría eficiencia, trazabilidad e innovación, pero aumentaría el riesgo de dependencia y concentración.
- Fragmentación resiliente, sostenida por regulación antimonopolio, nichos locales y plataformas colaborativas que permitirían a operadores medianos competir sin fusionarse.
- Integración vertical liderada por el *retail* alimentario como protagonista de la integración vertical, con supermercados y fabricantes internalizando activos logísticos para controlar costes, datos y servicio.

En términos de impacto sectorial, el escenario más probable parece una integración moderada y colaborativa: grandes líderes más fuertes, pero coexistiendo con medianos especializados y redes cooperativas.

Una serie de **recomendaciones para los operadores logísticos** se derivan de este análisis.

- Deben evaluar oportunidades de crecimiento inorgánico o alianzas estratégicas que permitan ganar escala.
- Deben invertir con prioridad en IoT, automatización, IA, plataformas de gestión y talento digital.
- Conviene ampliar la propuesta de valor hacia servicios verticales: *co-packing*, *fulfillment*, trazabilidad, logística inversa, consultoría de cadena de frío y soluciones de sostenibilidad.
- Apostar por la sostenibilidad como elemento estratégico.
- La integración debe gestionarse con prudencia, porque las fusiones no generan valor automáticamente: requieren integración cultural, tecnológica y comercial.

Para las empresas agroalimentarias, la cuestión estratégica consiste en decidir qué grado de control logístico necesitan. La externalización seguirá siendo eficiente para muchas compañías, siempre que se apoye en proveedores sólidos, tecnológicamente avanzados y financieramente estables. Sin embargo, los grandes *retailers* y fabricantes deberán conservar capacidades internas suficientes para no depender de un único operador. La integración con los 3PL debe basarse en contratos de largo plazo, conexión de sistemas, planificación conjunta y criterios ESG verificables.

En definitiva, la cadena de frío alimentaria avanza hacia un modelo más integrado, digital, sostenible y exigente. La ventaja competitiva recaerá en quienes combinen escala, especialización, resiliencia y capacidad de colaboración.

EL FRÍO INDUSTRIAL ANTE UNA NUEVA TRANSFORMACIÓN ENERGÉTICA

Marta Ruf Sanchez
Marketing & Sales Support Coordinator
Dawsongroup TCS Ibérica

Dawsongroup | tcs

La refrigeración industrial vive un momento decisivo. Lo que durante años fue un sector centrado principalmente en garantizar estabilidad térmica, conservación del producto y continuidad operativa, afronta ahora una transformación mucho más profunda: la adaptación a un nuevo modelo energético.

El incremento sostenido del coste de la electricidad, la presión regulatoria en materia medioambiental y la creciente exigencia de criterios ESG están redefiniendo las prioridades de la industria. Hoy, mantener la cadena de frío ya no es únicamente una cuestión operativa.

“Eficiencia, sostenibilidad y resiliencia: los grandes retos de la próxima década”.

También lo es de sostenibilidad, competitividad y capacidad de adaptación.

En sectores como la alimentación, la logística o la industria farmacéutica, la energía se ha convertido en uno de los principales factores de incertidumbre y presión económica. A ello se suma una realidad cada vez más evidente: las empresas deberán

reducir emisiones de CO2 y demostrar avances tangibles en materia ambiental sin comprometer la calidad del servicio ni la seguridad de sus operaciones.

El reto ya no es solo la temperatura. **La dependencia energética es un factor crítico para la logística del frío.** Durante los próximos años, muchas compañías tendrán que afrontar escenarios de mayor complejidad energética:



- Incremento de costes operativos.
- Mayor volatilidad del mercado eléctrico.
- Limitaciones de potencia en determinadas ubicaciones.
- Exigencias regulatorias más estrictas.
- Auditorías ESG cada vez más frecuentes.
- Clientes que priorizan proveedores sostenibles.

En este contexto, depender exclusivamente de infraestructuras energéticas tradicionales deja de ser una garantía de estabilidad para convertirse en una vulnerabilidad operativa. La industria necesita evolucionar hacia modelos más eficientes, flexibles y resilientes, capaces de reducir la exposición energética sin afectar la continuidad del negocio.

La sostenibilidad ya no puede entenderse únicamente como una acción de responsabilidad corporativa. **La sostenibilidad deja de ser reputacional para convertirse en estratégica.** En muchos sectores, empieza a convertirse en un elemento diferenciador que condiciona adjudicaciones, contratos y relaciones comerciales.

Reducir emisiones, optimizar el consumo energético y mejorar la eficiencia operativa son decisiones que impactan directamente en la rentabilidad, la competitividad, la capacidad de crecimiento, la imagen corporativa y el acceso a determinados proyectos o clientes. El mercado está evolucionando hacia operaciones más eficientes energéticamente, con una menor dependencia de combustibles fósiles y una integración creciente de energías renovables.

La visión de Dawsongroup es integrar energía inteligente en la refrigeración industrial.

Desde la perspectiva de Dawsongroup, el futuro del frío industrial pasa por desarrollar soluciones donde la sostenibilidad y la eficiencia energética formen parte del propio diseño operativo. La compañía considera que la evolución del sector debe orientarse hacia infraestructuras capaces de integrar generación de energía verde, sistemas inteligentes de gestión energética y modelos de consumo más optimizados.

El objetivo no es únicamente consumir menos energía, sino utilizarla de una forma más inteligente, más flexible y más alineada con las nuevas necesidades del mercado.

El futuro del frío industrial ya está en marcha.

La transformación energética del sector no llegará de forma puntual ni aislada. Será progresiva, transversal y cada vez más necesaria. Las empresas que antes adapten sus infraestructuras y operaciones a modelos energéticamente más sostenibles tendrán una ventaja clara en costes, resiliencia operativa y posicionamiento de mercado.



LOGÍSTICA DEL FRÍO RESILIENTE, DIGITALIZADA Y SOSTENIBLE

Alexandra Teixeira

Head of Quality, Communication & Sustainability Iberia

Logifrio



La logística de frío se encuentra en una fase de consolidación y madurez. La concentración empresarial convive con una mayor especialización por temperaturas, tipología de producto y nivel de servicio, configurando un mercado más profesionalizado y exigente. En este entorno, la capacidad de integrar almacenamiento y transporte refrigerado o congelado constituye una ventaja competitiva clara. Aunque el modelo dedicado sigue siendo relevante en operaciones específicas, el **modelo multicliente** presenta una mejor perspectiva de sostenibilidad económica y operativa, al optimizar capacidades, mejorar la utilización de recursos y absorber con mayor eficiencia la estacionalidad.

El contexto actual está definido por **cinco vectores principales**: omnicanalidad, crecimiento del comercio electrónico, proximidad al cliente, digitalización y sostenibilidad. Esta combinación obliga a rediseñar la cadena de suministro para integrar canales, mantener niveles de servicio y preservar la eficiencia sin duplicar stock ni infraestructuras. En un horizonte de cuatro a cinco años, los principales retos

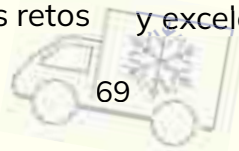
serán acelerar la descarbonización, mejorar la eficiencia energética, adaptarse a nuevas restricciones urbanas y reforzar la resiliencia operativa ante un entorno cada vez más volátil.

La **digitalización** será un habilitador decisivo de competitividad. El sector requiere sistemas interoperables, trazabilidad en tiempo real, control de temperatura mediante IoT y una gestión avanzada del dato que facilite automatización e inteligencia aplicada a la operación. No obstante, esta transformación implica afrontar barreras relevantes: ciberseguridad, integración tecnológica, necesidad de inversión sostenida y capacitación de los equipos.

A ello se añaden **presiones estructurales** como el coste energético, la volatilidad de los combustibles, la escasez de mano de obra y de vehículos, y una mayor complejidad en la ejecución operativa.

“La respuesta del sector pasa por combinar tecnología, sostenibilidad y excelencia operativa”.

La **respuesta del sector** pasa por combinar tecnología, sostenibilidad y excelencia operativa. Las prioridades son claras:



automatizar procesos, reforzar la visibilidad en tiempo real, desplegar plataformas conectadas con los sistemas del cliente y elevar el nivel de ciberprotección. Al mismo tiempo, será necesario consolidar modelos operativos más flexibles y colaborativos, capaces de equilibrar coste, servicio y estacionalidad. En paralelo, el sector deberá tener

un papel activo en la definición de marcos regulatorios y de transición energética viables.

La competitividad futura de la logística de temperatura controlada dependerá, en definitiva, de su capacidad para integrar eficiencia, resiliencia, trazabilidad y sostenibilidad en un mismo modelo operativo.



LA LOGÍSTICA DEL FRÍO VISTA DESDE LA EXPERIENCIA OPERATIVA

Juan Antonio Domínguez
Departamento Comercial
Frigoríficos Portuarios del Sur S.L. (Friportsur)



Desde mi experiencia operativa, el sector de la logística del frío atraviesa una etapa de **transformación marcada por tres grandes factores:**

- Incremento de costes estructurales.
- Necesidad de mayor flexibilidad operativa y creciente exigencia del cliente en tiempos de respuesta.
- Trazabilidad del producto.

La cadena de frío ya no compite únicamente en capacidad de almacenamiento. Actualmente, el valor diferencial se encuentra cada vez más en la capacidad de adaptación a operativas complejas, campañas más cortas, picos de producción más agresivos y necesidades específicas de manipulación, acondicionamiento o servicios complementarios.

Sectores como el marisco, el hortofrutícola o los productos de alto valor añadido requieren y exigen modelos logísticos más ágiles, donde la coordinación entre producción, transporte y almacenamiento resulta crítica.

De cara a los próximos cuatro o cinco años, uno de los principales **retos del sector a medio plazo** será

mantener la rentabilidad operativa en un entorno de costes energéticos, laborales y de mantenimiento cada vez más elevados.

Además, las empresas deberán evolucionar hacia estructuras más versátiles y tecnológicamente integradas, capaces de ofrecer no solo almacenamiento frigorífico, sino soluciones logísticas completas adaptadas a cada cliente.

Y entre las principales **dificultades** destacan la presión sobre los márgenes, la necesidad de optimizar recursos y espacios, así como la obligación de responder con rapidez a campañas cada vez más variables y exigentes. La gestión eficiente de la energía y de la productividad dejará de ser un elemento diferencial para convertirse en una necesidad básica de competitividad.

“El valor diferencial se encuentra cada vez más en la capacidad de adaptación”.

En cuanto a **soluciones y propuestas**, considero que el sector deberá avanzar hacia una mayor profesionalización operativa, apoyándose en la automatización de procesos, la mejora de la planificación y la integración tecnológica. Asimismo,

la colaboración entre clientes y operadores logísticos será fundamental para planificar campañas, ajustar capacidades y minimizar ineficiencias que impactan directamente en costes y servicio.

En definitiva, el futuro de la logística del frío pasa por combinar capacidad técnica, eficiencia operativa y flexibilidad comercial en un entorno donde la rapidez de adaptación será clave para mantener la competitividad.



EL INTANGIBLE DE LA COMUNICACIÓN LOGÍSTICA ANTE LA INCERTIDUMBRE ESTRUCTURAL



Mercedes Penacho Gómez

Consultora gerente de comunicación, Virtus Comunicación

Asesora del Clúster de Logística de Aragón (ALIA)



La logística y el transporte viven instalados en un escenario de transformación permanente, sensible a un constante 'efecto mariposa' que puede aletear en re-

motos puntos del planeta por crisis geopolíticas, huelgas, caídas energéticas o fenómenos climáticos extremos, e impactar casi inmediato en puntos de distribución locales hasta hacer tambalear toda la cadena de suministro que conecta territorios y economías.

Los contextos de incertidumbre han pasado por tanto, de ser excepcionales a estructurales, necesitando de flujos constantes de información que ayuden a los agentes a actuaciones rápidas, ajustadas y certeras, y a visibilizar a nuestras audiencias y públicos de interés las necesidades y las realidades en las que habitamos en cada nueva crisis. Y precisamente ahí emerge uno de los grandes activos invisibles de la logística actual: **el liderazgo en comunicación**. El liderazgo como agente individual con intereses particulares, o como entidad colectiva.

Si tradicionalmente la comunicación se ha asimilado en el sector a la difusión comercial, más que nunca ahora se ha convertido en un factor estratégico de resiliencia, de escudo reputacional y motor de competitividad. Durante las crisis y conflictos se multiplica la desinformación, la hipótesis y el desconcierto, y en tiempos de inundación lo perentorio es el agua clara. Es esencial contar con capacidad para trasladar certidumbres en momentos de tensión operativa, explicar decisiones complejas, coordinar mensajes entre múltiples actores y generar confianza entre las audiencias de interés. La propia fuente debe ser aval de la veracidad. Más, teniendo en cuenta que operamos en un sector con múltiples operadores interrelacionados, por lo que la comunicación adquiere también una dimensión vertebradora para aunar intereses comunes, anticipar riesgos y construir una narrativa compartida sobre el valor estratégico del sector.

No se trata solo de difundir logros, también es

“La comunicación es un factor estratégico de resiliencia, de escudo reputacional y motor de competitividad”.

fundamental comunicar vulnerabilidades y brechas superadas; y la enorme arquitectura logística y humana que hay detrás de cada operación de transporte y suministro hasta llegar al lineal o al punto de venta.

De fondo, otro eje imprescindible de la resiliencia y la competitividad: **la innovación continuada**. La automatización, la inteligencia artificial, el IoT o la digitalización de procesos son herramientas que van asumiendo las organizaciones, pero que también requieren de liderazgo organizativo y cultural para generar impacto competitivo.

La innovación sin relato carece de capacidad transformadora y movilizadora de inspiración. Y la innovación es también inherente a la comunicación efectiva y con impacto. Por tanto, estamos ante una alianza de intangibles esencial para afrontar los desafíos actuales.

Y si existe un segmento sometido a vulnerabilidades y a presiones constantes en materia de competitividad, sostenibilidad y regulación es el de la logística y distribución del frío. Un sector que opera bajo una exigencia técnica extrema y cuya actividad resulta crítica para garantizar la seguridad alimentaria y sanitaria.

El frío es una de las cadenas logísticas más sensibles, sometida a la trazabilidad térmica y en la que cada incidencia puede suponer pérdidas económicas, deterioro de productos y desperdicio alimentario. Más, en un momento en el que el sector afronta una triple presión: regulatoria, tecnológica y medioambiental. La nueva legislación española vinculada a la prevención del desperdicio alimentario obliga a las empresas a reforzar sus planes de prevención y sostenibilidad, alineándose además con los objetivos europeos de reducción de pérdidas alimentarias para 2030. A ello se suma una creciente demanda social de transparencia, en un contexto en el que los consumidores exigen conocer el impacto ambiental no solo de la fabricación de productos, sino de la cadena logística y de sus actores.

En este escenario, es esencial contar con herramientas explicativas y de legitimación social, vías que muestren cómo funciona la cadena de frío, cómo se monitoriza la trazabilidad o cómo se mitigan emisiones como parte esencial de la construcción de confianza en un sector que no solo mueve mercancías, sino que es imprescindible para garantizar nuestro sistema alimentario y sanitario, y para mantener el estado de bienestar de nuestra cotidianidad.



EFICIENCIA, EXPERIENCIA Y COMPROMISO, DESDE EL CORAZÓN DEL MAR.

En Frialia nos comprometimos a ofrecer soluciones integrales y eficientes para la cadena de frío, desde el transporte hasta la distribución final, asegurando la calidad y seguridad de los productos que transportamos.



Ministerio de Agricultura,
Pesca y Desarrollo Rural

Comisión Europea
Programa de Desarrollo Rural
Fondo Europeo de Desarrollo Regional



Ministerio de Transportes,
Movilidad e Infraestructura

Comisión Europea
Programa de Desarrollo Regional
Fondo Europeo de Desarrollo Regional



Ministerio de Industria,
Comercio y Turismo

Comisión Europea
Programa de Desarrollo Regional
Fondo Europeo de Desarrollo Regional



Ministerio de Agricultura,
Pesca y Desarrollo Rural

Comisión Europea
Programa de Desarrollo Rural
Fondo Europeo de Desarrollo Regional

FRIALIA, SU ALIADO DE CONFIANZA EN LA CADENA DE FRÍO.

📍 www.frialia.com





TECNOLOGÍA



TENDENCIAS DE LAS TECNOLOGÍAS DE CONGELACIÓN DE ALIMENTOS

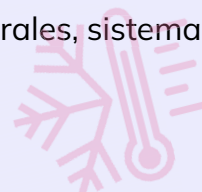
La congelación industrial constituye una de las tecnologías más relevantes para la conservación alimentaria, debido a su capacidad para ralentizar o detener los procesos microbianos, enzimáticos y químicos responsables del deterioro de los productos. Su importancia ha aumentado en paralelo al crecimiento del mercado de alimentos congelados, impulsado por consumidores que demandan seguridad, conveniencia, disponibilidad y calidad sensorial. En este contexto, la cadena de frío se ha convertido en una infraestructura esencial para el sistema agroalimentario, con implicaciones directas en la producción, el almacenamiento, el transporte y la distribución de alimentos sensibles a la temperatura.

El principio físico de la congelación es la extracción de calor hasta reducir la temperatura del alimento por debajo de su punto de congelación. Sin embargo, el proceso no es homogéneo, porque los alimentos son matrices complejas compuestas por agua, proteínas, grasas, sales, azúcares y otros sólidos disueltos. De forma general, **la congelación comprende tres fases:** el preenfriamiento, en el que el producto se aproxima al punto inicial de cristalización; el cambio de fase, en el que se forma hielo y se libera calor latente; y el subenfriamiento, en el que el alimento alcanza

temperaturas de almacenamiento, normalmente inferiores a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$.

La **velocidad de congelación** es un parámetro determinante para la calidad final. Cuando el proceso es rápido, se forman cristales de hielo pequeños y distribuidos de manera más uniforme, lo que reduce el daño celular y preserva mejor la textura. En cambio, la congelación lenta favorece cristales grandes, especialmente extracelulares, que rompen membranas y provocan pérdidas de jugos durante la descongelación. Por ello, la tecnología elegida condiciona tanto la eficiencia industrial como la apariencia, el sabor, el aroma, la textura y el valor nutricional del producto. Aunque la congelación mantiene relativamente bien los nutrientes, un proceso inadecuado o un almacenamiento prolongado pueden generar pérdidas de calidad.

Las **tecnologías industriales convencionales** pueden agruparse en cuatro grandes familias: congelación por aire forzado, por placas, por inmersión y criogénica. La **congelación por aire forzado** es una de las más extendidas por su versatilidad y facilidad de adaptación a distintos productos y volúmenes. Funciona mediante corrientes de aire frío a alta velocidad que extraen calor por convección. Se aplica en túneles, congeladores espirales, sistemas



de lecho fluidizado IQF (Individual Quick Frozen) y equipos de impacto. Su principal ventaja es la flexibilidad, especialmente para líneas continuas y productos de tamaño pequeño o mediano. Su principal limitación es el consumo energético, además del riesgo de deshidratación superficial si no se controla la humedad.

La **congelación por placas** se basa en el contacto directo entre el alimento y placas metálicas refrigeradas. La transferencia de calor se produce por conducción, lo que permite una alta eficiencia cuando el producto presenta geometría regular y buen contacto con la superficie fría. Es adecuada para bloques de pescado, carne, productos en bandeja o alimentos compactos. Presenta tiempos más cortos que el aire forzado en determinados formatos, reduce casi por completo la deshidratación y ocupa menos espacio en planta. No obstante, su uso queda limitado por la forma del producto, la necesidad de manipulación y una inversión inicial relativamente elevada.



La **congelación por inmersión** utiliza líquidos refrigerados, como salmueras, glicoles o alcoholes, en los que se introduce el producto envasado o sin envasar. La transferencia térmica por convección líquida es más eficiente que la del aire, por lo que permite procesos más rápidos. Es útil para determinados pescados, mariscos o productos que toleran el contacto con líquidos de refrigeración, siempre que exista control higiénico y de concentración. Su ventaja principal es la rapidez, junto con una baja deshidratación cuando el producto está protegido. Sus limitaciones proceden del mantenimiento del líquido, el control sanitario y el riesgo de absorción de componentes si el alimento no está adecuadamente envasado.

La **congelación criogénica** emplea nitrógeno líquido o dióxido de carbono a temperaturas extremadamente bajas. Su gran ventaja es la rapidez del proceso, que permite formar cristales de hielo muy pequeños y preservar mejor la estructura del alimento. Además, los equipos son compactos y requieren menor inversión inicial que algunas instalaciones mecánicas. Esta tecnología resulta especialmente indicada para productos delicados, de alto valor o con producción intermitente. Su desventaja más relevante es el coste operativo, ya que depende del suministro continuo de criógenos, cuyo precio puede superar ampliamente el coste eléctrico de los sistemas mecánicos tradicionales.

La **comparación entre tecnologías** no puede realizarse únicamente a partir del consumo energético. Deben valorarse también los tiempos de congelación, la pérdida por deshidratación, la flexibilidad

operativa, el espacio disponible, el valor del producto y la escala de producción. La criogenia es la más rápida y ofrece una excelente calidad, pero tiene costes elevados. El aire forzado resulta competitivo para grandes volúmenes, aunque con tiempos más largos y mayor pérdida de humedad. Las placas ofrecen eficiencia y baja deshidratación, pero solo para productos de geometría adecuada. La inmersión ocupa una posición intermedia y puede resultar muy útil en aplicaciones específicas.


Las tendencias actuales de la congelación industrial se concentran en cuatro ejes: sostenibilidad ambiental, eficiencia energética, digitalización y calidad y preservación óptima de la calidad. La **sostenibilidad** está condicionada por la regulación de refrigerantes, en especial por las restricciones al uso de gases sintéticos de alto potencial de calentamiento global. Por ello, la industria avanza hacia refrigerantes naturales como amoníaco, CO₂ y otras alternativas de menor impacto climático.

Esta transición exige inversiones en nuevos equipos, formación técnica y rediseño de instalaciones, pero se está convirtiendo en un requisito estratégico para competir en mercados regulados.

La **eficiencia energética** es otro factor decisivo. Las instalaciones de frío industrial son intensivas en consumo eléctrico, por lo que cualquier mejora en aislamiento, compresores, deshielo, recuperación de calor o gestión inteligente puede tener un impacto económico relevante. También se debate la posibilidad de revisar la temperatura estándar de almacenamiento, tradicionalmente situada en -18 °C, y adoptar en ciertos productos temperaturas menos exigentes, como -15 °C, siempre que se garantice la seguridad y una calidad aceptable. La integración de energías renovables, especialmente solar fotovoltaica, y la acumulación térmica mediante sobreenfriamiento diurno son líneas con potencial de reducción de costes y emisiones.

La **transformación digital** está penetrando de forma progresiva en la congelación alimentaria. Los sensores IoT permiten medir temperatura, humedad, presión y consumo energético en tiempo real. La IA y el aprendizaje automático pueden anticipar fallos en compresores, ajustar parámetros dinámicamente y optimizar tiempos de proceso. La robótica reduce la exposición del personal a entornos de baja temperatura y facilita operaciones de carga, descarga y manipulación en cámaras. Estas tecnologías no sustituyen el conocimiento técnico, pero permiten una gestión más precisa, predictiva y eficiente de las instalaciones.





Asimismo, hay una búsqueda creciente de la **calidad y la preservación óptima** de los alimentos no sólo por la exigencia de los clientes de la logística del frío, sino por una mayor demanda por el mantenimiento de las cualidades nutritivas y sensoriales de los productos por los consumidores finales.

Junto a las tecnologías consolidadas, emergen **nuevas soluciones con distintos grados de madurez**. La congelación a alta presión (HPF) permite generar nucleación uniforme y cristales pequeños, pero presenta costes muy elevados y limitaciones de escalado. La congelación asistida por ultrasonido reduce tiempos y mejora la uniformidad cristalina, aunque requiere integrar transductores en sistemas industriales. La congelación magnética o magnetocalórica promete reducir consumos y eliminar refrigerantes convencionales, pero todavía se encuentra en fase experimental. La congelación eléctrica pulsada también busca inducir nucleación y preservar calidad, aunque su aplicación industrial aún es incipiente.

Entre las tecnologías emergentes más novedosas destaca la **congelación isocórica**, basada en conservar el alimento a volumen constante dentro de un recipiente rígido y sellado. Este sistema puede mantener temperaturas subcero con mínima formación de hielo en el interior del tejido, reduciendo el daño estructural. Su potencial reside en la preservación superior de la calidad y en el ahorro

energético, al no requerir la congelación completa del agua interna del alimento. Sin embargo, todavía necesita investigación aplicada, validación industrial, optimización por tipo de producto y análisis comparativos de ciclo de vida.

También adquieren relevancia los **sistemas transcríticos de CO₂** con acumulación de frío. Estos sistemas utilizan un refrigerante natural de bajo impacto climático y permiten recuperar calor para otros usos industriales. Su combinación con acumuladores térmicos puede reducir picos de demanda eléctrica y mejorar la gestión energética de las instalaciones. No obstante, trabajan a presiones elevadas, requieren componentes robustos y exigen formación especializada.

En síntesis, la congelación industrial evoluciona hacia sistemas más eficientes, sostenibles, automatizados y orientados a la calidad. La elección tecnológica dependerá del producto, el volumen, el coste energético, la disponibilidad de espacio, la inversión admisible y las exigencias del mercado. **No existe una solución universal**. La tendencia dominante será combinar tecnologías convencionales optimizadas con innovaciones emergentes aplicadas a nichos de alto valor. La competitividad futura dependerá de reducir consumo y emisiones sin comprometer seguridad alimentaria ni calidad sensorial.

AUTOMATIZACIÓN Y PRODUCTIVIDAD

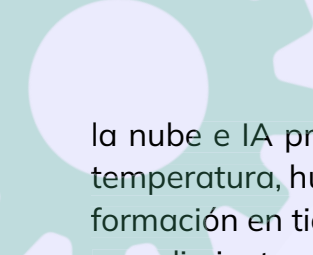
La automatización y la productividad han constituido uno de los grandes ejes tecnológicos de 2025 para el almacenamiento en frío. La presión simultánea sobre costes, márgenes, calidad de servicio, seguridad laboral y trazabilidad ha situado a la tecnología en el **centro de la estrategia operativa**. La automatización ya no es una opción de modernización, sino una condición para competir en un entorno donde los pedidos son más fragmentados, las referencias más numerosas, los tiempos de respuesta más ajustados y las exigencias de control térmico cada vez mayores.

La **automatización intralogística** ha adquirido especial relevancia en cámaras frigoríficas, donde la baja temperatura impone restricciones adicionales a la ergonomía, la seguridad y la permanencia del personal. Tecnologías como el *voice picking* muestran un **impacto directo** sobre productividad, precisión y salud laboral: permiten operar con manos libres, reducir errores en entornos de baja visibilidad o uso de guantes, capturar datos de lote y caducidad en tiempo real, y mejorar la carga y descarga mediante secuencias validadas. En un sector con rotación de personal y condiciones físicas exigentes, estas soluciones tienen valor no solo por la eficiencia que aportan, sino por su capacidad para hacer más sostenible el trabajo operativo.

El impacto productivo se observa en varias capas. La inteligencia artificial generativa puede reducir tareas administrativas y acelerar la toma de decisiones. La visión artificial mejora clasificación, ergonomía y control de errores. Los sistemas de gestión de almacén avanzados permiten optimizar inventarios, trazabilidad y secuenciación de pedidos. Los robots móviles autónomos o AGV reducen desplazamientos internos, mantienen rendimientos estables sin fatiga, operan en condiciones extremas y liberan al personal de tareas repetitivas o físicamente más duras. Las soluciones de AMR, montacargas autónomos o sistemas específicos para congelado, como configuraciones donde el robot opera en temperatura positiva, mientras el producto permanece a muy baja temperatura, muestran que la innovación se adapta a las particularidades de la cadena de frío y no solo a trasladar modelos de almacén convencional. La automatización robótica redefine el trabajo en frío.

“La urgencia de modernización tecnológica está condicionada por la brecha de capacidades para la adopción”.

El futuro próximo también se caracterizará por una **arquitectura tecnológica** compuesta por sensores IoT, conectividad 4G/5G o satelital, plataformas en



la nube e IA predictiva. Esto permitirá monitorizar temperatura, humedad y localización, transmitir información en tiempo real, automatizar informes de cumplimiento, anticipar fallos de equipos frigoríficos y activar intervenciones preventivas. Aplicada al mantenimiento, la combinación de IoT e IA puede reducir de forma significativa las paradas no planificadas y el tiempo de inactividad de las máquinas.

Las soluciones de automatización, IA, conservación avanzada y tecnologías verdes comienzan a perfilar un sector más eficiente, sostenible y adaptable. La implantación de sistemas capaces de gestionar productos frescos, secos y congelados en un mismo entorno permite optimizar espacio y reducir consumo energético. En paralelo, los gemelos digitales se consolidan como herramienta para monitorizar operaciones, simular escenarios y anticipar fallos, con especial utilidad en mantenimiento predictivo y reducción de paradas no planificadas. En conjunto, estas tecnologías desplazan el modelo de gestión **desde la reacción hacia la anticipación**: se trata de prever la demanda, dimensionar recursos, evitar incidencias y reducir mermas antes de que aparezcan.

Un informe de C de Comunicación y UNO Logística, citado en el informe de diciembre, señala que el 98 % de las empresas logísticas españolas preveía invertir en digitalización o automatización durante 2025, aunque casi un tercio reconocía necesitar más formación o infraestructuras. Esto muestra una doble realidad: existe consenso sobre la urgencia de modernizarse, pero también una brecha de capacidades que puede condicionar la velocidad real de adopción.

El reto no es únicamente tecnológico. La inversión inicial, la calidad del dato, la integración con sistemas existentes y la recualificación del personal son factores críticos. La productividad futura dependerá de combinar personas, procesos y máquinas en un modelo operativo coherente. En 2025 se ha consolidado, por tanto, una idea central: automatizar no significa sustituir sin más, sino rediseñar el trabajo para hacerlo más preciso, seguro, flexible y eficiente. En el almacenamiento en frío, donde cada error, cada desplazamiento innecesario y cada parada técnica tienen un coste, la automatización se confirma como una de las principales palancas de competitividad de los próximos años.

AGVS Y AUTOMATIZACIÓN EN LOGÍSTICA



Laura Novials de la Flor
Directora de Operaciones
Unidad de Negocio Industrial, Grupo Carreras



La automatización en entornos logísticos ha pasado en pocos años de ser una opción innovadora para convertirse en una palanca estratégica para la eficiencia operativa. Entre las distintas soluciones disponibles, los vehículos guiados automáticamente (AGVs) están ganando protagonismo por su capacidad de optimizar flujos internos y reducir la dependencia de operaciones manuales.

Sin embargo, su implantación no siempre resulta sencilla ni automáticamente rentable. La clave no reside únicamente en la tecnología, sino en cómo se integra en los procesos existentes y, en muchos casos, en la capacidad de las organizaciones para replantear dichos procesos.

Durante los últimos años he participado en el análisis de viabilidad de distintos proyectos de automatización en diversos entornos operativos. En todos ellos, el objetivo ha sido integrar los AGVs en los procesos existentes, identificar cómo

“Los procesos deben adaptarse a la tecnología de los AGVs, y no al contrario”.

rentabilizarlos y estudiar su adaptación a la tecnología disponible. Con la perspectiva que da la experiencia, considero que **el enfoque debe evolucionar**: no se trata únicamente de encajar la tecnología en los procesos actuales, sino de replantearlos. En este contexto cobra especial sentido el papel de los consultores, ya sea integrados en los equipos técnicos o como apoyo externo.

Antes de iniciar cualquier proyecto, es imprescindible conocer en profundidad la tecnología que se pretende implantar, así como las distintas tipologías de AGVs. Del mismo modo que entendemos las carretillas u otros equipos convencionales de almacén, debemos comprender el funcionamiento y limitaciones de los AGVs. Por ello, el primer paso debe ser contactar con varios proveedores, analizar sus soluciones y, a partir de ese conocimiento, mapear los procesos internos. Es importante asumir un cambio de enfoque: los procesos deben adaptarse a la tecnología de los AGVs, y no al contrario. En algunos casos, esta adaptación será sencilla; en otros, requerirá una revisión profunda de la operativa. En términos generales, si se analizan correctamente los factores clave, la viabilidad técnica suele existir.

Las principales **recomendaciones para abordar un análisis inicial** son las siguientes:

- Elaborar un mapa de procesos que identifique todos los flujos y etapas. En entornos multicliente, conviene analizar cada flujo por separado, salvo que existan procesos compartidos.
- Descomponer los procesos en fases y evaluar cuáles son más compatibles con la automatización mediante AGVs.
- Identificar los denominados “puntos de dolor”, es decir, aquellos elementos que pueden reducir el rendimiento de la flota o comprometer la viabilidad del proyecto. Una vez detectados, deben estudiarse soluciones para eliminarlos o mitigarlos.
- Mantener una visión de mejora continua, orientada a la estandarización y a la creación de modelos replicables.

Una vez identificadas las fases más adecuadas para automatizar, el siguiente paso es volver a interactuar con los proveedores, ya con un planteamiento mucho más definido.

En un almacén, los procesos suelen ser relativamente sencillos de automatizar. La complejidad aparece cuando conviven múltiples tipologías de cliente o cuando existe una elevada interacción entre operaciones manuales y automatizadas. En este sentido, resulta recomendable simplificar los procesos y dividirlos en bloques manejables. Los tres **procesos más habituales y sencillos de automatizar** son:

- Almacenaje de pallets: desde muelle hasta ubicación en estantería o suelo.
- Preparación de pallets: movimiento inverso.
- Movimientos internos dentro del almacén, que pueden abarcar desde traslado de pallets vacíos hasta suministro a zonas de manipulación.

A la hora de seleccionar el proceso, es clave priorizar aquellos con mayor volumen de movimientos diarios y menor número de puntos de dolor. Todo



“El éxito en la implantación de AGVs depende de la capacidad de la organización para analizar sus procesos”.

Uno de los errores más habituales en los análisis de automatización es no prestar suficiente atención a los detalles desde el inicio, lo que provoca que los problemas aparezcan en fases avanzadas del proyecto. Para evitarlos, es fundamental **bajar al terreno** y validar los procesos junto al equipo operativo, así como contrastar la información teórica con la realidad del día a día. La colaboración con proveedores y la visita a instalaciones en funcionamiento resultan clave. Estas experiencias permiten identificar buenas prácticas, detectar problemas no previstos y enriquecer el análisis.

Entre los problemas más habituales que pueden afectar a la automatización destacan, por ejemplo: pallets dañados, falta de homogeneidad, restos de film o plástico, deformaciones, interferencias con operarios o cruces de flujos, entre otros. Todos ellos deben ser considerados y gestionados, conjuntamente, con el proveedor.

Una vez seleccionados los procesos a automatizar, se debe elegir el tipo de AGV más adecuado para cada caso, en función de la tecnología disponible en el mercado. A partir de ahí, es imprescindible desarrollar un **modelo de simulación** que permita analizar el comportamiento del sistema y validar su viabilidad operativa. Dicho modelo debe incluir, al

ello debe documentarse con el máximo nivel de detalle, tanto para el análisis interno como para el trabajo con proveedores.

menos volumen de movimientos, cadencias máximas (movimientos por hora), productividad por AGV y número de AGVs necesarios. En entornos con demanda variable, **es recomendable dimensionar el sistema** para un volumen objetivo y contemplar escenarios alternativos para picos de actividad. Con estos datos se procede a la evaluación económica, presentación de ofertas y cálculo del **ROI**. Aunque los objetivos de automatización no siempre son exclusivamente económicos, este análisis resulta imprescindible en la toma de decisiones.



Las **claves para garantizar el éxito** de un proyecto de automatización con AGVs depende, en gran medida, de la calidad del análisis previo y de la implicación de la organización. Un enfoque adecuado permite generar confianza en la dirección, involucrar a los equipos operativos desde el inicio y detectar y resolver problemas antes de fases críticas. No se trata de replicar los procesos actuales, sino de cuestionarlos y redefinirlos para adaptarlos a un modelo más eficiente y automatizado.

En conclusión, la implantación de AGVs en entornos logísticos es, en la mayoría de los casos, técnicamente viable. Sin embargo, su éxito no depende únicamente de la tecnología, sino de la capacidad de la organización para analizar en profundidad sus procesos y adaptarlos a las exigencias de la automatización. **Un buen proyecto comienza siempre con un diagnóstico riguroso:** comprensión de la tecnología, mapeo detallado de los flujos e identificación temprana de los puntos de dolor. Este trabajo previo es el que permite minimizar riesgos y evitar bloqueos en fases avanzadas.

Asimismo, resulta fundamental adoptar una visión práctica y progresiva, abordando primero aquellos procesos más estandarizados y con mayor volumen, que son los que ofrecen un retorno más claro y permiten consolidar el modelo.

En definitiva, más allá de la inversión, **la automatización con AGVs es un ejercicio de transformación operativa.** Aquellas organizaciones capaces de replantear sus procesos con criterio serán las que realmente capturen todo su potencial.





SOSTENIBILIDAD



TENDENCIAS DE SOSTENIBILIDAD EN 2025

La **sostenibilidad** se ha consolidado en 2025 como **uno de los vectores estructurales de transformación** del almacenamiento y la logística en frío. Su papel ha dejado de estar limitado al cumplimiento normativo o a la comunicación de la responsabilidad social corporativa para integrarse en el núcleo de la competitividad sectorial. La lectura conjunta de los cuatro informes trimestrales del observatorio ALDEFE de 2025 permite identificar un desplazamiento claro: la sostenibilidad ya no se interpreta únicamente como una obligación ambiental, sino como una condición de eficiencia operativa, resiliencia económica, acceso a mercados, reducción del desperdicio y adaptación regulatoria.

La primera gran tendencia del ejercicio ha sido la **conversión de la sostenibilidad en una palanca de eficiencia**. En un sector caracterizado por una elevada intensidad energética, la reducción de la huella de carbono y la optimización de recursos se han vinculado directamente con la rentabilidad y la viabilidad a largo plazo. La sostenibilidad, por tanto, se convierte en una forma de gestión avanzada del coste. La modernización de instalaciones, la mejora de los sistemas de refrigeración, la selección de refrigerantes de menor impacto y la automatización de procesos permiten reducir consumo,

estabilizar costes y reforzar la posición competitiva frente a clientes cada vez más sensibles a la trazabilidad ambiental. Esta lógica aparece de forma explícita en el informe de diciembre, donde se subraya que la sostenibilidad ha pasado a ser un “motor fundamental de eficiencia operativa y resiliencia económica” en el almacenamiento de congelados. En este sentido, 2025 ha confirmado, por ejemplo, la importancia estratégica de los refrigerantes naturales y de los sistemas de refrigeración de alta eficiencia.

La segunda tendencia relevante ha sido la **vinculación creciente entre sostenibilidad y reducción del desperdicio alimentario**. La cadena de frío ocupa una posición singular en esta materia, porque contribuye a prolongar la vida útil de los alimentos, estabilizar flujos, reducir mermas y facilitar la redistribución de excedentes. El informe de marzo destaca que el almacenamiento en frío puede consolidarse como aliado estratégico en el cumplimiento de la legislación nacional y como actor clave en la transición hacia una cultura alimentaria más racional, planificada y sostenible. Esta orientación se refuerza con la referencia a estudios internacionales sobre el congelado doméstico, que apuntan a una menor generación de desperdicio en productos congelados y a una relación positiva

entre hábitos de congelación y sostenibilidad alimentaria. En el ámbito empresarial, la lucha contra el desperdicio se ha traducido en programas cada vez más operativos.

La tercera tendencia es la **creciente presión regulatoria sobre envases, residuos y economía circular**. El *Reglamento 2025/40 de Envases y Residuos de Envases* introduce un marco de transformación profunda para el sector agroalimentario y para la logística en frío, al afectar al ciclo completo del envase: diseño, reducción de peso y volumen, contenido reciclado, reciclabilidad, sustancias prohibidas y adaptación operativa. Para la cadena de frío, esta regulación tiene una importancia particular, porque el envase no cumple únicamente una función comercial, sino también de protección térmica,



seguridad alimentaria, resistencia logística y trazabilidad. El reto consistirá en avanzar hacia envases más reciclables y con menor huella ambiental sin comprometer la integridad de productos perecederos o congelados. La responsabilidad ampliada del productor también ha adquirido un papel destacado. Su aplicación obliga a las empresas a asumir la gestión y financiación del reciclaje de los envases comerciales que introducen en el mercado, lo que implica a toda la cadena de valor.

La cuarta tendencia es la **aparición de un nuevo régimen de comunicación ambiental**. La sostenibilidad ya no podrá sostenerse en declaraciones genéricas, sino en datos, planes verificables y coherencia operativa. El *Anteproyecto de Ley de Consumo Sostenible en España*, presentado en junio de 2025, introduce medidas contra el *greenwashing*, prohibiendo el uso de expresiones como “verde”, “eco” o “sostenible” sin base científica y penalizando objetivos climáticos futuros cuando no vayan acompañados de planes auditables. Para el



sector del frío, esto implica que la reputación ambiental dependerá cada vez menos de mensajes aspiracionales y cada vez más de indicadores verificables: consumo energético, reducción de emisiones, gestión de refrigerantes, tasas de desperdicio, reciclabilidad de envases y trazabilidad de operaciones.

La quinta tendencia se sitúa en la **intersección entre sostenibilidad y digitalización**. Los informes de 2025 muestran que la tecnología se ha convertido en un catalizador indispensable para cumplir objetivos ambientales. La inteligencia artificial, la automatización, la sensórica, la previsión de demanda y la analítica de datos permiten reducir mermas, ajustar inventarios, optimizar rutas, mejorar la eficiencia energética y anticipar incidencias. La conclusión aplicada al frío es directa: la sostenibilidad dependerá crecientemente de la calidad del dato y de la capacidad para convertir información operativa en decisiones.

La sexta tendencia es la **descarbonización del transporte** asociado a la cadena de frío. La reducción de emisiones en flotas y operaciones logísticas se ha abordado mediante modernización de vehículos, uso de combustibles alternativos, electrificación de grupos frigoríficos y optimización de rutas.

La séptima tendencia se relaciona con la **movilidad sostenible** y la transformación regulatoria del transporte. La *Ley de Movilidad Sostenible*, aprobada en España en diciembre de 2025, introduce cambios de calado para la logística de mercancías: bonificaciones ferroviarias para impulsar el cambio

modal, digitalización obligatoria del documento de control del transporte por carretera, planes de movilidad urbana sostenible para municipios medianos y creación del Espacio de Datos Integrado de Movilidad. Para el almacenamiento en frío, estas medidas implican una doble adaptación: por un lado, mayor integración documental y digital; por otro, necesidad de repensar la distribución urbana, la intermodalidad y la planificación de redes desde criterios de sostenibilidad y eficiencia.

Por último, **2025 ha mostrado una tensión regulatoria relevante**: mientras algunas normas intensifican las obligaciones ambientales, otras iniciativas europeas buscan reducir la carga administrativa en materia de sostenibilidad. El informe de marzo recoge la propuesta de la Comisión Europea para simplificar requisitos de divulgación, con exenciones para una parte significativa del tejido empresarial y retrasos en la aplicación de obligaciones vinculadas a informes de sostenibilidad corporativa. Esta flexibilización puede reducir costes y trámites, especialmente para pymes, pero también plantea riesgos: menor incentivo para invertir en tecnologías limpias, debilitamiento de la trazabilidad ambiental y posible pérdida de competitividad frente a mercados más exigentes.

En síntesis, **las tendencias de sostenibilidad de 2025 dibujan un sector en plena transición**. El almacenamiento en frío deberá responder simultáneamente a la eficiencia energética, la reducción del desperdicio, la economía circular, la descarbonización del transporte, la adaptación normativa y

la exigencia de datos verificables. La ventaja competitiva no procederá únicamente de cumplir la regulación, sino de anticiparla y convertirla en mejora operativa. El nuevo paradigma exige instalaciones más eficientes, refrigerantes de menor impacto, procesos digitalizados, envases compatibles con

la circularidad, flotas menos emisoras y una comunicación ambiental rigurosa. La sostenibilidad, en definitiva, se consolida como una condición de permanencia y liderazgo en la cadena alimentaria del frío.



LOS CENTROS DE DATOS Y SU IMPACTO EN EL MERCADO

El crecimiento acelerado de los centros de datos, impulsado por la IA, se ha convertido en uno de los factores emergentes con mayor capacidad para alterar el equilibrio energético de la logística del frío. La cuestión no afecta solo al sector tecnológico. En la medida en que los almacenes de productos congelados dependen de un suministro eléctrico continuo, competitivo y previsible, cualquier tensión adicional sobre las redes eléctricas puede trasladarse al coste operativo, a la planificación de inversiones y a la sostenibilidad real de la actividad frigorífica.

El informe de *Accenture Powered for Change Electricity networks in the age of AI* plantea con claridad el problema: la expansión de centros de datos altamente intensivos en consumo eléctrico se suma a un dilema energético ya tensionado por el cambio del mix de generación, el envejecimiento de activos, las amenazas a la seguridad de suministro, la electrificación y la presión sobre la asequibilidad y la competitividad. Esta prospectiva resulta especialmente relevante para el almacenamiento en frío, porque el sector no puede desplazar fácilmente su consumo ni asumir interrupciones sin impacto directo sobre la seguridad alimentaria, la calidad del producto y la continuidad del servicio.

El primer impacto potencial es el **encarecimiento relativo de la electricidad** en zonas con elevada competencia por capacidad de conexión. Los centros de datos requieren potencia firme, disponibilidad continua y conexiones rápidas a red. Si esta demanda se concentra territorialmente cerca de nodos logísticos, áreas metropolitanas o corredores industriales, los almacenes frigoríficos podrían enfrentarse a mayores dificultades para ampliar potencia contratada, electrificar procesos, instalar nuevos sistemas de refrigeración o desarrollar proyectos de automatización intensivos en energía. El riesgo no es solo pagar más por la electricidad, sino tener menos margen para crecer donde la red esté saturada.

“La competencia energética de los centros de datos puede actuar como amenaza y acelerador de mejora para la cadena del frío”.

El segundo impacto afecta a la inversión. Las *utilities* deben pasar de una lógica de eficiencia estática a una maximización dinámica del valor del sistema, integrando restricciones, incertidumbre, capacidad y resiliencia. Para los almacenes de congelados, esto implica que las decisiones de localización, ampliación o modernización deberán

incorporar una variable que antes podía considerarse secundaria: **la disponibilidad futura de red**. Una cámara frigorífica eficiente no será únicamente la que consuma menos, sino la que se integre mejor en un sistema eléctrico más congestionado y más disputado.

El tercer impacto se sitúa en la sostenibilidad. La expansión de la IA genera una paradoja: por un lado, puede ayudar a optimizar redes, reducir pérdidas, prever demanda y mejorar mantenimiento; por otro, incrementa la demanda eléctrica de forma intensa. Para el frío, esta paradoja obliga a **una sostenibilidad más rigurosa en el consumo energético**. No bastará con declarar objetivos de reducción de emisiones. Será necesario demostrar eficiencia energética, capacidad de modulación, autoconsumo, almacenamiento, monitorización avanzada y contratación eléctrica coherente con criterios ambientales. Los clientes tenderán a exigir no solo frío seguro, sino frío energéticamente trazable.

El cuarto impacto afecta a la digitalización del propio sector. Añadir soluciones puntuales de IA sobre procesos fragmentados no será suficiente; el cambio relevante vendrá de procesos nativos en

IA, capaces de integrar datos estructurados y no estructurados, automatizar tareas complejas, optimizar decisiones y orquestar procesos con ciclos mucho más cortos. Trasladado a los almacenes frigoríficos, esto sugiere una evolución hacia plataformas que coordinen ocupación, temperatura, consumos, mantenimiento, tarifas eléctricas, ventanas de carga, rotación de producto y disponibilidad de red. La sostenibilidad pasará a depender de **la inteligencia operativa**.

En este escenario, los centros de datos pueden actuar como amenaza y como acelerador. Amenaza, porque competirán por energía, capacidad de conexión y prioridad inversora. Acelerador, porque obligarán a las cadenas de frío a profesionalizar su gestión energética, reforzar su resiliencia y adoptar herramientas de optimización más avanzadas.

La conclusión es clara: la sostenibilidad de los almacenes frigoríficos ya no puede analizarse únicamente dentro de sus muros. Dependerá cada vez más de su relación con el sistema eléctrico, de la calidad de sus datos y de su capacidad para competir por energía en una economía donde el frío alimentario y la IA compartirán una misma infraestructura crítica.

LA COMUNICACIÓN EN EL CAMINO DE LA SOSTENIBILIDAD



Jacqueline Sambou Gimeno
Responsable de comunicación del Instituto Universitario de
Investigación en Ciencias Ambientales de Aragón
Universidad de Zaragoza



Conforme recorremos el camino de la sostenibilidad, vemos cómo el horizonte continúa desplazándose a medida que emergen retos climáticos, sociales y económicos que nos fuerzan a reevaluar constantemente riesgos y consecuencias para nuestro entorno. En este escenario, la sociedad en conjunto, desde sus diferentes sectores, planteamos preguntas desde límites e incertidumbres.

La investigación es el recurso más fiable con el que contamos, y precisamente la capacidad de responder a necesidades reales es uno de los aspectos que determinan la percepción social de ciencia. Por ello, hablar de sostenibilidad implica necesariamente hablar de colaboración entre dos actores principales: quienes generan conocimiento —universidades y centros de investigación— y quienes tienen la capacidad de aplicar los cambios —el sector empresarial y logístico—. La empresa plantea desafíos y necesidades reales, mientras la universidad investiga, desarrolla soluciones y transfiere resultados aplicables.

La búsqueda de espacios compartidos entre conocimiento científico y realidad empresarial es una realidad. Un ejemplo es la estrecha conexión que mantiene la Universidad de Zaragoza con el tejido productivo. Es la universidad española con mayor número de cátedras institucionales y de empresa, con 111 alianzas de investigación, transferencia e innovación aplicada, además de la constante actividad de la Fundación Empresa-Universidad (FEUZ). A ello se suma la actividad de la Oficina de Transferencia de Resultados de la Investigación (OTRI), desde la que se han gestionado más de 3700 contratos en los últimos cinco años por valor de más de 66 millones de euros, entre los que se encuentra el del Observatorio del Frío.

Los **retos en materia de sostenibilidad y resiliencia ante el cambio global** centran con frecuencia las conversaciones entre investigación y empresa. De hecho, prácticamente una de cada tres familias de patentes activas

“La búsqueda de espacios compartidos entre conocimiento científico y realidad empresarial es una realidad”.

en el mundo (31,4 %) está vinculada a Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), según datos de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (WIPO) de 2024. A la cabeza, el *ODS 9 Industria, innovación e infraestructura* (2.916.489 patentes activas); seguido (de lejos) por el *ODS 13 Acción por el clima* (1.110.004 patentes activas) que presenta mayor tendencia al alza que el resto (junto con el *ODS 7 Energía asequible y no contaminante*). Esta tendencia puede resultar interesante para un sector como el del frío industrial, especialmente cuando el 4% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero se atribuyen a la cadena del frío, según un estudio de 2022 de UNEP y FAO, y el freno de estas emisiones es, precisamente, uno de los aspectos destacados en el informe de la WIPO como principal *impulsor* de patentes relacionadas con el ODS 13.

El delicado reto que plantea la necesidad de transformarse sin detener su actividad, convierte al sector del frío en un buen ejemplo para centrar la atención sobre la protagonista silenciosa de cualquier transformación: la comunicación. Ante escenarios complejos, **la comunicación estratégica puede generar espacios de encuentro y contextos favorables al cambio**. La sostenibilidad exige esfuerzo y, por tanto, resiliencia. Y la resiliencia humana necesita, muchas veces, comprensión. Tanto dentro de la organización, reduciendo resistencias a la transformación de la cultura corporativa, como en la sociedad, contribuyendo a una ciudadanía mejor informada sobre el valor de procesos más sostenibles y sus implicaciones éticas y ambientales.

La narrativa ha de acompañar el proceso de forma constante y coherente, con una **comunicación sostenible** en sí misma, atenta al impacto de las acciones, materiales, contingencias y la organización de eventos sostenibles. Este tipo de iniciativas permiten convertir cada actividad en un espacio de reflexión y concienciación, incorporando medidas como el cálculo y compensación de la huella de carbono, como hemos podido comprobar en el IUCA. Si somos sostenibles durante todos nuestros procesos, lo más coherente es que lo seamos también en nuestra forma de comunicarlos. La sostenibilidad permea cuando la sociedad la comprende, la integra y la convierte en cultura compartida. La comunicación es parte esencial de la infraestructura del cambio.



GEORGIANO
DEL FIO



VULNERABILIDAD DE LA LOGÍSTICA DEL FRÍO ANTE LAS EPIDEMIAS ANIMALES

Las epidemias animales constituyen un riesgo estratégico para la cadena agroalimentaria y, de forma particular, para la logística del frío vinculada a productos cárnicos. Su impacto no se limita a la sanidad ganadera ni a la reducción inmediata de la producción. En la práctica, sus efectos más relevantes suelen producirse por la activación de medidas sanitarias, la imposición de restricciones comerciales y la necesidad de reorganizar flujos de mercancías en un contexto de incertidumbre.

El **elemento crítico de una epizootia** no reside únicamente en la existencia de un foco sanitario, sino en **la respuesta regulatoria y comercial** que desencadena. Aunque el brote se localice en una zona concreta y pueda controlarse mediante medidas veterinarias, los países importadores pueden optar por aceptar la regionalización o, por el contrario, aplicar cierres comerciales al conjunto del país exportador. Esta diferencia es decisiva. En el ámbito de la Unión Europea, la zonificación permite limitar las restricciones a las áreas afectadas. Sin embargo, muchos terceros países adoptan una interpretación más preventiva y amplia, con prohibiciones que afectan a todos los productos de la especie implicada procedentes del territorio nacional donde ha surgido un brote. Por ello, un problema

sanitario localizado puede transformarse en una crisis comercial de alcance nacional.

España presenta una exposición especialmente elevada en el sector del cerdo a la peste porcina africana. Las exportaciones de productos del cerdo alcanzaron en 2024 un volumen de 2,76 millones de toneladas y un valor de 8.784 millones de euros, con China como principal comprador. Esta dependencia exterior adquiere mayor relevancia porque parte de los cortes, despojos y subproductos con menor salida en el mercado doméstico se destinan de forma preferente a mercados asiáticos. Cuando estos destinos se cierran o encarecen, la recolocación no es inmediata. Requiere renegociar precios, buscar mercados alternativos, ajustar certificados, redirigir rutas y almacenar producto durante más tiempo. La situación se agrava si coincide con tensiones arancelarias, como el endurecimiento del marco comercial entre la Unión Europea y China.

La avicultura y el vacuno también se ven afectados, aunque con patrones distintos. En el caso de la carne de ave, el comercio intraeuropeo tiene mayor peso, pero la gripe aviar puede provocar vetos de terceros países y exigencias documentales adicionales. En el vacuno, el riesgo se relaciona con restricciones de movimiento, controles sanitarios

reforzados y mayor escrutinio en exportación con enfermedades como la dermatosis granular. En todos los casos, la epizootia introduce una dimensión de incertidumbre que afecta a productores, mataderos, transformadores, exportadores, operadores logísticos, almacenes frigoríficos y autoridades de certificación.

La cadena causal de una epizootia con impacto comercial y logístico puede organizarse en **cinco fases**.

1. Fase de presión y exposición, determinada por la presencia de patógenos, la densidad ganadera, la movilidad animal, los vectores o las condiciones ambientales.
2. Se produce el evento sanitario, con la detección de focos y la activación de protocolos.
3. Respuesta regulatoria interna, que incluye zonas de control, restricciones de movimientos, vigilancia, sacrificios, bioseguridad, controles veterinarios y certificaciones.



4. Reacción externa de los países importadores, que puede incluir vetos, restricciones parciales, exigencias documentales reforzadas o retrasos fronterizos.
5. Reconfiguración de flujos, inventarios, precios y márgenes.

Los **impactos directos sobre la producción animal** se derivan de las normas de seguridad sanitaria. Las explotaciones pueden sufrir inmovilización de animales, restricciones de entrada o salida, vigilancia posterior al movimiento, exigencias de desinfección, desinsectación y controles veterinarios adicionales. También pueden imponerse requisitos de segregación de lotes y documentación reforzada por zona de origen. Estas medidas son necesarias para el control epidemiológico, pero generan costes adicionales, tensiones de tesorería y riesgo de discontinuidad operativa. La situación es especialmente sensible en cadenas de alta rotación, como porcino, avicultura o determinadas fases de cría.

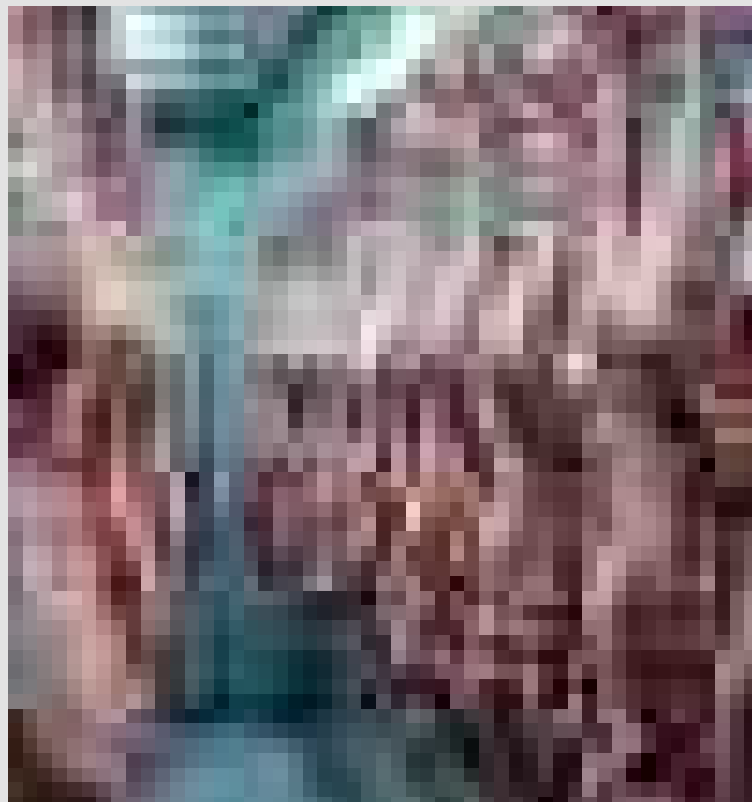
Los **impactos comerciales** suelen superar en alcance a los efectos productivos inmediatos. Los terceros países pueden suspender importaciones, retrasar certificados, exigir documentación adicional o redirigir compras hacia proveedores alternativos. Incluso cuando no se formaliza un veto total, la expectativa de riesgo puede inducir a los clientes internacionales a aplazar pedidos. Esta reacción se traduce en volatilidad de precios y presión sobre márgenes. La carne inicialmente destinada a exportación puede tener que venderse en el mercado

interior o en destinos alternativos con descuentos. A su vez, los productos con menor demanda doméstica tienden a acumularse, lo que aumenta la necesidad de almacenamiento congelado.

La **logística del frío** actúa en este contexto como **infraestructura crítica de resiliencia**. Su función consiste en absorber el producto que no puede circular hacia su destino previsto y mantenerlo en condiciones de seguridad hasta que pueda ser reubicado. Sin embargo, esta función amortiguadora tiene límites. Si las cámaras frigoríficas ya operan con tasas de ocupación elevadas, como sucede en España, un aumento repentino de permanencias puede provocar saturación. Una situación estructural de alta ocupación frigorífica reduce el margen operativo ante shocks de inventario.

La presión sobre los almacenes frigoríficos no depende solo del volumen almacenado, sino de la **rotación**. El modelo económico de la logística del frío se apoya en el movimiento de mercancías, la entrada y salida de producto, la manipulación y los servicios asociados. Cuando los productos permanecen más tiempo en cámara por bloqueo comercial, el almacén presta una función de contención, pero puede perder ingresos ligados al flujo. Además, aumentan los costes energéticos, administrativos y operativos. La segregación de lotes por origen sanitario, la trazabilidad documental, las inspecciones, las incidencias aduaneras y la gestión diferenciada de productos incrementan la complejidad y deterioran los márgenes.

La saturación de capacidad puede afectar también a productos no cárnicos. Si las cámaras se ocupan con carne congelada bloqueada por restricciones comerciales, se reduce la disponibilidad para otros alimentos o mercancías de temperatura controlada. Por tanto, una epizootia inicialmente vinculada a una especie animal puede producir efectos transversales sobre la cadena alimentaria. Esta interdependencia convierte la logística del frío en un punto sensible del sistema agroalimentario, especialmente cuando concurren varios factores: elevada dependencia exportadora, ocupación estructural alta, disminución de rotación, incertidumbre comercial y mayores exigencias de trazabilidad.



El análisis prospectivo permite identificar **tres escenarios principales** sobre esta materia.

1. Continuidad endémica de epidemias, caracterizada por focos esporádicos o controlados, regionalización acotada y restricciones parciales sostenidas. En este escenario, el impacto logístico se manifiesta en ocupación elevada, costes administrativos, segregación de lotes y erosión gradual de márgenes.
2. Brote regional severo, con expansión de uno o varios patógenos, restricciones internas más amplias y cierres de mercado extraeuropeos. En este caso, el riesgo dominante es la saturación puntual de cámaras, el incremento abrupto de inventarios, la presión sobre túneles de congelación y la pérdida de nivel de servicio.
3. Choque multipaís, con presión sanitaria simultánea en varios Estados europeos y reacción amplia de grandes importadores. Este escenario genera riesgo sistémico de red, congestión fronteriza, competencia por capacidad *reefer* y redistribución acelerada de flujos dentro de la Unión Europea.

La gestión estratégica de la logística del frío exige la implantación un **sistema de alertas tempranas**

que convierta la información sanitaria y comercial en decisiones logísticas. Los indicadores sanitarios deben monitorizar focos por enfermedad, expansión geográfica y zonas de riesgo. Los indicadores regulatorios deben seguir restricciones físicas, limitaciones de movimiento, certificados exigidos y reconocimiento de la regionalización. Los indicadores comerciales deben observar vetos, aranceles, cotizaciones, aceptación de regionalización y tiempos de despacho en frontera. Finalmente, los indicadores logísticos internos deben medir ocupación de cámaras, permanencia media y ratio entre inventario y movimiento.

En conclusión, **las epizootias deben considerarse un riesgo estructural recurrente**, no un episodio excepcional. Su gestión no puede limitarse a la reacción sanitaria. Requiere anticipación comercial, diversificación de destinos, capacidad flexible de almacenamiento, trazabilidad robusta y protocolos logísticos preparados para escenarios de restricción prolongada. Para España, la combinación de peso exportador, especialización cárnica y alta ocupación frigorífica convierte este riesgo en una cuestión estratégica. La resiliencia dependerá de la capacidad de integrar vigilancia sanitaria, inteligencia comercial y planificación logística en un mismo sistema de decisión.

LA AGRICULTURA COMO PODER GEOPOLÍTICO

La agricultura ha dejado de ocupar una posición secundaria en la geopolítica contemporánea. Durante décadas, el debate estratégico estuvo dominado por la energía, la tecnología, las materias primas críticas y la capacidad industrial. El sector agrario era percibido como una actividad tradicional, estable y relativamente alejada de los grandes equilibrios de poder. Sin embargo, las disrupciones recientes —pandemia, ruptura de cadenas globales de valor, guerra en Ucrania, tensiones arancelarias, crisis climática e inflación alimentaria— han reubicado la alimentación en el centro de la seguridad nacional, la estabilidad social y la competencia entre potencias.

La agricultura opera hoy como vector de poder por tres razones principales. En primer lugar, garantiza la seguridad alimentaria interna, condición básica de legitimidad política. En segundo lugar, actúa como instrumento de política exterior, porque las exportaciones, restricciones, aranceles o compras selectivas de alimentos pueden presionar a otros Estados. En tercer lugar, se ha convertido en un espacio de competencia tecnológica, financiera y regulatoria. El control de semillas, fertilizantes, agua, datos agrícolas, biotecnología e inteligencia artificial define ya una parte relevante de la autonomía estratégica de los países.

Esta transformación tiene una **consecuencia directa para la logística del frío**. Si los alimentos vuelven a ser activos estratégicos, también lo son las infraestructuras que permiten conservarlos, transportarlos y distribuirlos en condiciones seguras. La soberanía alimentaria no depende solo de producir más, sino de disponer de capacidad suficiente para almacenar, congelar, refrigerar y movilizar productos sensibles a la temperatura. En este marco, almacenes frigoríficos, túneles de congelación, plataformas logísticas, transporte refrigerado y sistemas de trazabilidad pasan a formar parte de la arquitectura material de la seguridad alimentaria.

“La agricultura es un vector de poder geoestratégico con consecuencias directas en la logística del frío”.



La **Unión Europea** se encuentra en una posición particularmente compleja. Por una parte, necesita garantizar el acceso a mercados y suministros mediante acuerdos comerciales con socios como Canadá, Japón, Mercosur, Ucrania, Marruecos o Estados Unidos. Por otra, estos acuerdos generan tensión interna entre agricultores europeos, que perciben riesgo de competencia desleal, pérdida de competitividad y debilitamiento del mundo rural. Las protestas agrarias en Francia, España, Polonia, Bélgica o Italia reflejan que la agricultura es también un factor de estabilidad institucional. Cuando el campo se considera sacrificado en favor de otros sectores industriales o diplomáticos, el conflicto económico se transforma en conflicto político.

El **precio de los alimentos** refuerza esta dimensión. Aunque la inflación general tiende a moderarse, la alimentación sigue siendo uno de los componentes más sensibles para los hogares. El encarecimiento de fertilizantes, energía, transporte, trabajo agrícola y materias primas se traslada a la cesta de la compra. Además, la transición ecológica introduce nuevos costes regulatorios, como los vinculados a emisiones, fertilizantes o estándares ambientales. El riesgo para Europa consiste en que la sostenibilidad sea percibida como una carga que encarece la vida sin ofrecer seguridad alimentaria ni compensaciones suficientes.

A esta presión se suma la repercusión de las **estructuras financieras** en el sistema agroalimentario. La producción agrícola depende cada vez más del crédito, los seguros, la cobertura de riesgos y

la inversión internacional. Quien controla el capital, el aseguramiento y las condiciones de financiación condiciona qué explotaciones sobreviven a una sequía, una mala cosecha o una crisis logística. Por tanto, la soberanía alimentaria ya no depende solo de disponer de tierra y agua, sino de poder financiar la incertidumbre.

La biotecnología y la inteligencia artificial representan otro frente estratégico. Edición genética, sensores, drones, robotización, análisis predictivo, gestión hídrica inteligente y semillas mejoradas pueden elevar la productividad y reducir costes. China y Estados Unidos avanzan con rapidez en esta dirección, mientras Europa intenta equilibrar innovación, regulación y aceptación social. Sin embargo, la adopción tecnológica también introduce dependencias: si los datos, el software, los componentes o las semillas pertenecen a proveedores externos, la eficiencia puede convertirse en vulnerabilidad.

La **soberanía alimentaria** debe entenderse, por tanto, como política de Estado. No implica autarquía, sino capacidad de producir, almacenar, financiar, innovar y diversificar suministros sin quedar expuesto a dependencias críticas. En este marco, Europa y España necesitan reforzar productividad, emprendimiento agrícola, inversión sostenible, gestión hídrica, reservas estratégicas y autonomía tecnológica. La cuestión alimentaria vuelve así a ocupar un lugar central en la geopolítica: quien controla alimentos, agua, tecnología agraria y cadenas de suministro dispone de una ventaja decisiva en el orden internacional del siglo XXI.

DE PUERTAS PARA AFUERA: LA GESTIÓN DE RIESGOS DE TERCEROS



Rocío Álvarez Moret

Ingeniera superior en Organización Industrial

Experta en gestión de riesgos cibernéticos: diagnósticos de madurez rápidos e implantación de modelos C-SCRM en empresas logísticas.

Cofundadora de Law Scale.

El sector del almacenamiento en frío atraviesa una profunda transformación estructural y tecnológica hacia una *Digital Supply*

Chain (DSC). Si analizamos las tendencias de la logística del frío para el trienio 2025-2028, observamos una clara hoja de ruta hacia la **hiperdigitalización**.

Las tecnologías emergentes, como los gemelos digitales, el Internet de las Cosas (IoT) y la inteligencia artificial (IA) predictiva, junto con una automatización sin precedentes impulsada por robots móviles, sistemas AS/RS, cobots, exoesqueletos y vehículos de guiado automático (AGVs), se integran hoy para simular, gestionar y optimizar en tiempo real los dos grandes bloques operativos de nuestra industria: el almacenamiento y el transporte a baja temperatura.

Esta profunda interconexión garantiza un flujo logístico continuo y eficiente desde la plataforma

frigorífica hasta su destino final. En esta misma línea, la evolución hacia una “**cadena de frío cognitiva**” se apoyará decididamente en plataformas que combinan la trazabilidad *blockchain*, algoritmos avanzados de mantenimiento predictivo y un ecosistema IoT mucho más amplio. En este nuevo escenario, los sensores digitales no se limitarán a registrar el estado crítico de la temperatura, sino que monitorizarán otras variables físicas determinantes, como las vibraciones durante el transporte, las aperturas de puertas o el posicionamiento exacto de la mercancía.

Esta hiperconectividad nos hace innegablemente más eficientes, pero también da lugar a **ecosistemas hiperdependientes**. En este nuevo escenario, los peligros dejan de ser incidentes aislados para transformarse en verdaderos **riesgos sistémicos**: una vulnerabilidad en un componente de *software* o un ataque a un proveedor tecnológico común puede desencadenar un efecto en cascada, paralizando operaciones enteras y comprometiendo la seguridad de toda la cadena de valor.

“La ciberseguridad ya no consiste únicamente en levantar un escudo, sino también gestionar proactivamente los riesgos que introducen los terceros”.

Un ejemplo paradigmático de “incidencia de cadena de suministro” es el caso de una gran cadena comercial que sufrió una filtración masiva de datos provocada por su proveedor

de sistemas de climatización (HVAC), el cual tenía acceso al portal corporativo de intercambio de datos de la empresa. Como demuestra este caso, un ataque a un proveedor externo puede paralizar infraestructuras, exponer nuestra información o comprometer gravemente la trazabilidad operativa. Este ejemplo nos demuestra que cualquier proveedor, por auxiliar que parezca, puede ser la puerta de entrada a nuestro núcleo crítico empresarial si no se gestionan adecuadamente los accesos y los riesgos.



Es por ello, que, en la actualidad, la ciberseguridad ya no consiste únicamente en levantar un escudo propio alrededor de nuestra empresa, nos obliga a gestionar proactivamente los riesgos que introducen los terceros, y especialmente aquellos proveedores relacionados con la digitalización.

Es precisamente aquí donde cobra todo su sentido y urgencia el concepto de C-SCRM Gestión de Riesgos Cibernéticos en la Cadena de Suministro (*Cybersecurity Supply Chain Risk Management*). Esta disciplina se define como un proceso sistemático, estructurado y continuo para identificar, evaluar y gestionar nuestra exposición a las amenazas derivadas de nuestra red de proveedores, desarrollando las estrategias y políticas de respuesta adecuadas

Tomar conciencia de esta disciplina y aplicarla es tan vital que debemos revisar si el esfuerzo que estamos haciendo para proteger nuestra operativa es suficiente: de hecho, el sector logístico está destinando ya entre un 15 % y un 20 % de sus presupuestos IT a proteger infraestructuras críticas como plataformas de control remoto y sensores de temperatura.

Además, no podemos obviar uno de los grandes retos actuales que más preocupa al sector: **el aseguramiento de nuestras cámaras e instalaciones frigoríficas**. Demostrar ante las compañías aseguradoras que controlamos proactivamente los riesgos cibernéticos de nuestros proveedores (mediante un programa C-SCRM) se está convirtiendo en un

“La protección mediante una Gestión de Riesgos Cibernéticos en la Cadena de Suministro (C-SCRM) debe ser un esfuerzo continuo y estructurado”.

requisito indispensable para negociar pólizas viables, frenar el incremento brusco de las primas y evitar exclusiones de cobertura en caso de un siniestro provocado por un tercero.

A esto se suma un factor crítico para la supervivencia de la empresa: esta debida diligencia en el control de la cadena de suministro tecnológica es el único mecanismo efectivo para demostrar el cumplimiento del nuevo marco legal y evitar enfrentarnos a las severas sanciones económicas y daños reputacionales que imponen las normativas europeas en caso de negligencia o incumplimiento.

La Unión Europea es consciente del impacto crítico que tiene un ciberataque en la economía y la sociedad. Sin embargo, su preocupación actual va más allá de los ataques directos. El **escudo regulatorio europeo** busca proteger activamente nuestra soberanía frente a la dependencia de proveedores tecnológicos de alto riesgo, evitar que las empresas queden atrapadas en situaciones de cautividad tecnológica (*vendor lock-in*) y garantizar que la adopción de nuevas tecnologías se rija por los principios de una IA ética, transparente y responsable. Para blindar nuestra infraestructura, asegurar el control de la información y proteger a las empresas frente a los sesgos o abusos de los algoritmos, este estricto marco normativo transformará pronto nuestras obligaciones:

- *La Directiva (UE) 2022/2555 sobre ciberseguridad (NIS2)*: Aplica medidas estrictas de ciberseguridad a sectores esenciales, donde la logística del frío opera como un eslabón fundamental. Su gran novedad es que obliga a blindar la cadena de suministro, gestionar los riesgos de proveedores y establece la responsabilidad directa de la alta dirección ante cualquier incumplimiento. Si bien debería de haber estado transpuesta en España, a estas alturas todavía se encuentra pendiente de aprobación.
- *El Reglamento (UE) 2024/2847 de Ciber resiliencia (CRA)*: Regula los productos con elementos digitales (*hardware* y *software*) conectados a internet, exigiendo a sus fabricantes garantizar la seguridad desde el diseño, proporcionar actualizaciones durante el ciclo de vida del producto y vigilar el riesgo estratégico de depender de terceros países.



“En la nueva Digital Supply Chain, tu operativa es tan fuerte como tu proveedor más débil”.

- *La Ley de Datos, Reglamento (UE) 2023/2854 (Data Act):* Es nuestra gran aliada contra la cautividad tecnológica, sobre

todo para nuestra infraestructura *Cloud*. Nos garantiza el derecho a acceder y compartir los datos generados por nuestros dispositivos conectados (IoT), obligando a los fabricantes de estos equipos a garantizar que dichos datos estén siempre disponibles para los usuarios. Además, obliga a los proveedores en la nube a eliminar cualquier obstáculo técnico o comercial si decidimos cambiar de plataforma, garantizando la asistencia y la seguridad durante la migración.

- *La Ley de Inteligencia Artificial, Reglamento (UE) 2024/1689 (AI Act):* Ante la rápida adopción de algoritmos predictivos en la logística, esta norma busca prevenir los “riesgos sistémicos” que pueden propagarse a gran escala por toda la cadena de valor. Nos proporciona un marco legal para exigir a nuestros proveedores tecnológicos prácticas de IA ética, obligándoles a asegurar la equidad, la explicabilidad, la supervisión humana y la robustez técnica de sus modelos frente a posibles manipulaciones.

Y esto, ¿qué supone en la práctica? **Se trata de disponer de una hoja de ruta hacia el C-SCRM.** Ante la adopción masiva de la robótica y el ecosistema IoT, las empresas de la cadena de frío deben implantar formalmente programas de C-SCRM.

Ya no basta con enviar un cuestionario anual de seguridad al proveedor, la protección debe ser un esfuerzo continuo y estructurado. Como acciones estratégicas fundamentales:

1. Formar un frente común multidisciplinar (gobernanza): establecer un programa formal de C-SCRM que involucre a toda la organización. La ciberseguridad logística ya no es competencia exclusiva del departamento informático (IT). Requiere un equipo integrado que incluya a los responsables de compras, operaciones, asesoría jurídica y recursos humanos.
2. Conocer lo que nos hace vulnerables: inventario y transparencia (HBOM/SBOM). Identificar los procesos de negocio críticos y mantener un inventario exhaustivo de nuestras licencias de software y equipos conectados.
3. Blindar el ciclo de vida del proveedor: el riesgo cibernético de terceros debe gestionarse durante todo el ciclo de vida de la relación comercial, no solo en la firma del contrato. Esto implica selección, acuerdos (contratos), terminación, verificación continua y resiliencia colaborativa ante incidentes.

En definitiva, la logística del frío debe interiorizar el concepto de seguridad desde el diseño, un principio que ya cimentó el RGPD para la privacidad y que ahora el CRA impone para la ciberseguridad en la cadena de suministro. El cambio al que nos enfrentamos es profundo y cultural. **Romper el aislamiento y transitar hacia una verdadera**

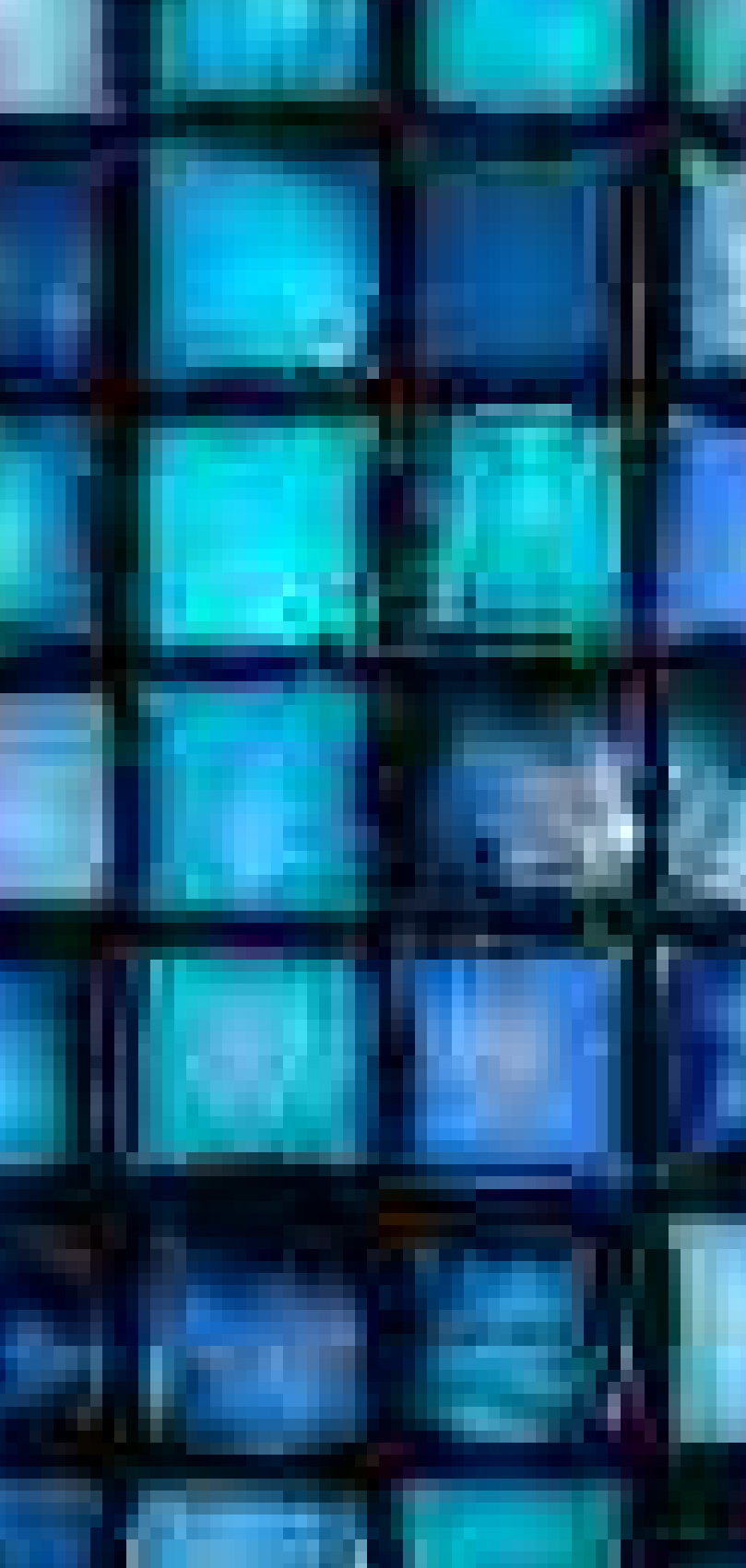
colaboración entre todas las partes (clientes, operadores frigoríficos, desarrolladores e integradores) **es el único camino**. En la nueva *Digital Supply Chain*, tu operativa es tan fuerte como tu proveedor más débil. La vulnerabilidad de uno es, inexorablemente, el problema de todos.

¿Está su empresa preparada para la hiperdependencia? Hágase estas cuatro preguntas:

1. Si su proveedor de software de gestión de almacén (SGA) sufre un ciberataque hoy, ¿sabe legal y operativamente cómo responderá su empresa mañana?
2. ¿Sus contratos actuales con proveedores de robótica o sensores de temperatura incluyen las cláusulas de responsabilidad que exigirá CRA?

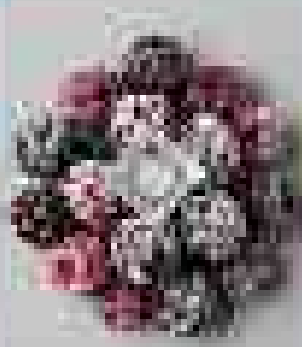
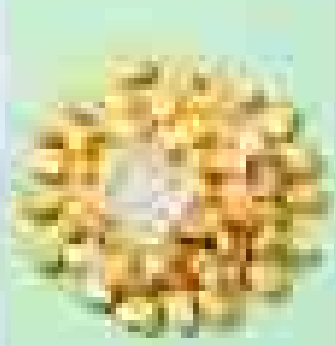
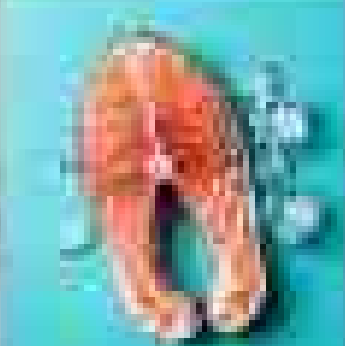
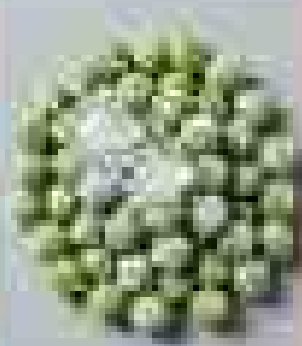
3. ¿Sabe cómo exigir a sus integradores tecnológicos la lista de materiales (SBOM) de sus sistemas? ¿Y cómo va a gestionar sus vulnerabilidades?
4. Si los algoritmos de IA predictiva que optimizan su cadena de frío toman una decisión errónea, ¿tiene mecanismos legales para auditar la “caja negra” de su proveedor según la nueva Ley de Inteligencia Artificial?

Si la respuesta a alguna de estas preguntas es “no”, el riesgo ya está dentro de sus instalaciones. Adaptarse a las normativas europeas y proteger su *Digital Supply Chain* no tiene por qué paralizar su operativa ni agotar su presupuesto si se hace con un enfoque pragmático y guiado.



DIRECTORIO DE ASOCIADOS DE ALDEFE





DIRECTORIO DE ASOCIADOS DE ALDEFE

ALCOVER FRED INMOBILIARIA Y LOGISTICA, S.L.- BG
LOGISTICS
Mercabarna, Cl. Longitudinal 8, nº 97
08040 Barcelona
Tel. 935 564 730

ALMACENES FRIGORIFICOS IBARZ
Ctra. Villaverde a Vallecas, km. 3,800
28053 Madrid
Tel. 915 079 256
soraya.picazo@vanhessen.com

AMERICOLD- BARCELONA PALAU
Cami Reial, 18 – 22
08184 Palau-Solita i Plegamans (Barcelona)
Tel. 938 649 258

AMERICOLD- BARCELONA SANTA PERPETUA
Calle, Mar Mediterrania, 23 – Pol Ind. La Torre del Recto
08130, Santa Perpetua de Mogoda, Barcelona
Tel. 938 649 258

AMERICOLD - VALENCIA
Muelle Sur (Frente al P.I.F.) Puerto.
46024 Valencia
Tel. 963 673 515

AMERICOLD - ALGECIRAS
Calle Muelle Isla Verde, S/N
11207 Algeciras (Cádiz)
Tel. 956 579 038

ATOLON 98
Calle 29 - Parcela C-3 Crta. Villaverde a
Vallecas, Km. 3,8
28053 Mercamadrid , Madrid
Tel. 917 862 003
atolon98@atolon98.es

CASA BOTAS Viuda de L Mtez. Blasco SLU
Plaza Porto Pesquero-Lonxa 4
36202- Vigo (Pontevedra)
Tel. 986 828 400
info@casabotas.com

CASERFRI, S.L.
Carretera Cogullada Km 65, Mercazaragoza
50015 - Zaragoza
Tel. 976470548
info@caserfri.com

CASERFRI - BADAJOZ
Polígono Industrial de Lobon
C/ Don Benito Nº 1
06498 Badajoz

CASERFRI - BURGOS
P.I. Monte Nuevo C/ Avda Madrid Nº6
09320 Valdorros (Burgos)
Tel. 947 482 505

CASERFRI - LA RIOJA
Polígono Industrial EL ARCILAR Parcela Nº 1
26511 El Villar de Arnedo (La Rioja)

CASERFRI - LLEIDA
Avda. Vall d'Aran 1
25660 Alcoletge (Lleida)

CEFRUSA SERVICIOS FRIGORÍFICOS, S.A. - BARCELONA
Longitudinal, 6 – nº 103
08040 Barcelona
Tel. 937 710 803
cf0@cefrusa.es

CEFRUSA SERVICIOS FRIGORÍFICOS, S.A.- MADRID
Mercamadrid - Eje 27 - C-5, C-10
28018 Madrid
Tel. 917 863 411
cf3@cefrusa.es

CODISA, S.A.
Avda. Madrid, km. 187,8 - Apdo. 9094
47008 Valladolid
Tel. 983 236 370 – 221 767
codisa@etcinter.net

COFRICANSA
Ctr. Cuesta Ramón s/n
35001 Las Palmas De Gran Canaria
Tel. 928 71 23 95

CONFREMAR, S.A.
Cl. Herreros, 48 Políg. Ind. Los Angeles
28906 Getafe (Madrid)
Tel. 916 653 860
logistica@confremar.com

CONGALSA (FRICOSIM)
Dean Pequeño-As Sidreiras
1560 Riveira (La Coruña)
Tel. 981 874 343

CONGELADOS INSERTE, S.L.
Avda. Europa, 31 Pol.Ind. Palou
08401 Granollers (Barcelona)
Tel. 938495572 - Fax. 938616821

CUROS FRED SL
Parc Activitats Econòmiques
c/ Mas de la Mora, 12
08500 Vic (Barcelona)
Tel. 938 866 111
curos@curosfred.com

DAWSON TCS IBERICA, SL
Passeig del Rengle nº5, 7ª planta
08302 Mataró (Barcelona)
Tel. 93 015 35 14
info@dawsongroup.es

FRIALIA LOGISTICA S.A.
Camino Novo O Mar, 1,
Redondela 36320 (Pontevedra)
Tel. 986452700
frialia@frialia.es

FRIGORÍFICA SANTA CLARA, S.A.
Egidazu Kaía, 15 – 16 – Apartado 34
48700 Ondárroa (Vizcaya)
Tel. 946 830 785

FRIGORIFICOS DE VIGO, S.A.
Puerto Pesquero – Dársena 4, Apartado 1123
36202 Vigo (Pontevedra)
Tel. 986 447 100
frivigo@frivigo.com

FRIGORÍFICOS DE VIGO, S.A.- BOUZAS
Muelle Reparaciones de Bouzas, Travesía de Bouzas,
22
36208 Vigo (Pontevedra)
Tel. 986 22 25 60
bouzas@frivigo.com

FRIGORÍFICOS DEL MERCAT DEL PEIX, S.A.
Longitudinal, 6 - Parcela 9 - Mercabarna
08040 Barcelona
Tel. 932 632 600
info@frimercat.es

FRIGORÍFICOS LOS ANGELES, S.A.
Av. Andalucía nº 85
28021 Madrid
Tel. 917 952 211 OPC.3
gm@serpeska.com

FRIGORÍFICOS MAR BLANCO, S.A.
Avda. Aragón, nº 398
28022 Madrid
Tel. 917 472 888
info@frigorificosmarblanco.es

FRIGORÍFICOS MARE NOSTRUM, S.A.
Riera Fonollar, 28
08830 Sant Boi de Llobregat (Barcelona)
Tel. 936 400 868/69

FRIGORÍFICOS PÉREZ BARANDICA, S.L.
C/ Joaquín Salas, 6
39011 Santander
Tel. 942 336 088 /336 789
javier@barandica.es

FRIGORÍFICOS PUEBLA, S.L.
Ctra. Bayuca, 1
15940 Puebla del Caramiñal (La Coruña)
Tel. 981 830 158 - 87
fripusa@fripusa.com

FRIGORIFICOS PORTUARIOS DEL NORTE -FRIOPORT
Muelle Reina Victoria S/N
48908 Santurtzi (Vizcaya)
Tel. 944 83 66 26
trafico@frioport.es
info@transportesroyo.com

FRIGORIFICOS PORTUARIOSDEL SUR S.L.
Paseo Castellana 79-Plt. 6-7 y 8
28046 Madrid

FRIGORÍFICOS THALASSA, S.L.
Cl. Longitudinal, 8, 109 – Mercabarna
08040 Barcelona
Tel. 932 62 12 44

FRIGOZERO
P.I. Silvota - Cl. Peña Salón, 39
33424 Llanera (Asturias)
Tel. 985 262 742
fridalsa@fridalsa.es

FRIO VALDI, S.L.
Ctra. Arganda – Valdilecha, Km. 10,2
28511 Valdilecha (Madrid)
Tel. 918 231 000
info@friovaldi.com

FRIOS XXI, S.L.
Ctra. Madrid – Irún, Km. 245 Aduana Interior
09007 Burgos
Tel. 947 28 11 95
frioes@frioes.es

FRUICARN, S.A.
Apartado 235
25080 Lérida
Tel. 973 200 278
administracio@fruicarn.es

GRUPO S.A. EDUARDO VIEIRA
Baixada a Vieira, 10, 36812 Rande,
36202 – Vigo (Pontevedra)
Tel. 986 21 32 00
vieirasa@vieirasa.es

HAVI LOGISTICS
Carretera Alcalá (m-118 km 2,7 PG El Globo)
28814 Daganzo de Arriba (Madrid)
Tel. 91 198 90 52
acreadores.es@havi.com

INDUSTRIAS DE ALIMENTACIÓN BOLÍVAR, S.L.
Cl. Encinar, 209/210 - Políg. Ind. Monteboyal
45950 Casarrubios del Monte (Toledo)
Tel. 91 817 03 62
administracion@frigorificosbolivar.es

INDUSTRIA DEL FRIO AUXILIAR CONSERVERA, S.A.
B° Artike nº23
48370 Bermeo (Vizcaya)
Tel. 946 187 078
infrisa@infrisa.com

INTERLOGISTICA DEL FRIO, S.A.U. (INTERFRISA)
Avd. del Vallés 33
Pol. Ind. Can Parellada
08228 Terrasa (Barcelona)
Tel 93 736 19 40
info@interfrisa.es

LÁCTEAS DEL JARAMA S.A
C/ Torrelaguna, 79
28140 Fuente el Saz (Madrid)
Tel. 916 201 061
info@lacteasdeljarama.com

LEITIGAL, S.L.
Poligono Ind. Castro de Riberas de Lea – P 50
27260 Castro del Rey (Lugo)
Tel. 982 310 505
info@leitigal.com

LINEAGE LOGISTICS
Ctra. Valtierra - San Adrián, s/n.
31320 Milagro (Navarra)
Tel. 948 409 034
bballent@lineagelogistics.com

LINEAGE MADRID
c/ Eje 3-12 Mercamadrid ,
28053 Madrid
Tel.:+34 647 624 414
emea.es.milagro.frigorificos@onelineage.com

LINEAGE MURCIA
Pol. Ind. los Vientos, Ctra. Nac. 344 km 7,3
30565 Las Torres de Cotillas, Murcia
Tel. 968 387 143
emea.es.milagro.frigorificos@onelineage.com

LINEAGE VALENCIA
Calle Omet-Número 8, 4.
46220 Picassent, Valencia
Tel. 678 652737

LOGIFRIO. - MADRID
Mercamadrid, Cl. Eje 1, Parcela H 3 B
Ctra. Villaverde – Vallecas, Km. 3,8
28053 Madrid
Tel. 917 866 182/917 703 743

LOGIFRIO – SANTANDER
Prolongación Antonio López, s/n.
39009 Santander
Tel. 942 213 850
infosantander@grupofriologic.com

LOGIFRIO - VITORIA-GASTEIZ
Ctra. de Bergara, nº 58
01520 Durana (Álava)
Tel. 34 945 272 400
infovitoria@grupofriologic.com

MERCAEUROFRÍO, S.A.
Mercabarna, Cl. Longitudinal, 8, 115
08040 Barcelona
Tel. 935 56 74 50

MONTFRISA SA - MADRID
C/ Rio Guadiato,3-5
28906 Getafe (Madrid)
Tel. 916 918 590
comercial@montfrisa.es

MONTFRISA – BARCELONA
C/ Cent Onze, número 25-27 Polígono Industrial Pratenc
08220 El Prat de Llobregat (Barcelona)
Tel. 937 407 614
comercial@montfrisa.es

MONTFRISA – VALENCIA
Polígono Industrial Cotes-b C/ Carnissers N° 7-9
46680 Algemesí (Valencia)
Tel. 963 160 210
comercial@montfrisa.es

MONTFRISA – PONTEVEDRA
Polígono Sur PPI-6. Sector 2 - Parcela 49/50
36400 Porriño (Pontevedra)
Tel. 986 493 565
comercial@montfrisa.es

NUFRI
Ctra. Palau, Km 1
25230 MOLLERUSA (Lérida)
Tel. 973 600 229
info@nufri.com

OLANO VALENCIA, S.L.
Políg. Industrial, Bonavista, 3-1 Bj
46292 Massalaves (Valencia)
Tel. 962 446 796
olano.valencia@olano-groupe.com

ROSENDO MARTINEZ MAROCA
c/ San Vicente de Paul 31
16600 San Clemente (Cuenca)
Tel. 615653102
maroca_rosendo@hotmail.com

SALVESEN LOGÍSTICA
Avda. Dr. Severo Ochoa, 29 - 1ª Pl.
28108 Alcobendas (Madrid)
Tel. 916 574 680
informacion@salvesenlogistica.com

STEF IBERIA S.A.U
C/ Límite, 6
28850 Torrejón de Ardoz (Madrid)
Tel. 916 77 81 48
pilar.rojas@stef.com

SUMINISTROS MEDINA, S.L.
Severo Ochoa, 25 – Políg. Industrial
28914 Leganés (Madrid)
Tel. 917 614 400
info@grupomedina.com

URLAPESCA, S.A.
Egidazu Kaía, N° 7 - 2º C. Apartado 43
48700 Ondárroa (Vizcaya)
Tel. 946 830 089
urlapesca@urlapesca.com

ZOLVE ESPAÑA - LOGÍSTICA Y TRANSPORTE
C/ Yunque, 8 - Pol. Ind. San José de Valderas
28913 Leganés, Madrid (España)
Tel.: 937 038 181
gdpr@logifrio.com



ALDEFE



Grupo de Investigación
en Comunicación
e Información Digital (GICID)
Universidad Zaragoza



**GOBIERNO
DE ARAGON**



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de
Desarrollo Regional



**Salvesen
Logística**

ALDEFE

Asociación de explotaciones frigoríficas, logística y distribución de España

C/ Rios Rosas n.º 2, 28003 Madrid

Tel: 34 914 415 297

E-mail: aldefe@aldefe.org

Internet: www.aldefe.org