

ANUARIO DEL OBSERVATORIO DEL ALMACENAMIENTO EN FRÍO 2023



Anuario del Observatorio del Almacenamiento en Frío ALDEFE 2023



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

Ediciones Egregius
www.egregius.es

Diseño, diseño de cubierta y maquetación: María Padilla Berdejo

© *de los textos:*

Miguel Ángel García Madurga
Miguel Ángel Esteban Navarro

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:*

Francisco J. López Poyatos (instagram Jarepeta: pp. 83 y 84)

freepik.com: pp. 4, 6, 14, 16, 17, 27, 32, 37, 44, 56-57, 72, 94 y 101

pixabay.com: pp. 32, 38, 68, 76; Gert Altmann (imagen cubierta y pp. 61, 62, 75, 81, 87 y 90), Markus Distelrath (p. 43), Dorothe (p. 74), Efes (p. 64), Andreas Göllner (p. 40), Hanka (p. 80), Href (pp. 88 y 89), Shirley Hirst (p. 22), Thomas G. (p. 65), Michael Jarmoluk (p. 69), Kaarton (p. 49), Alexandra Koch (p. 52), Tung Lam (p. 92), Molly Rose Lee (p. 20), Makamuki (p. 36), Jan Reimann (p. 79), StarupStockPhotos (p. 55), Sotcksnap (pp. 46-47), Tumisu (pp. 66 y 71), Valentin J-W (p. 51), Yair Ventura Filhos (pp. 56-57) y Rostislav Uzunov (p. 70)

unsplash.com: Davies Design Studio (p. 22), Hannes Egler (p. 10), Eduardo Soares (p. 35), Brian Wangenheim (p. 30) y Wika Wendish (p. 96)

1ª edición, 2024

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	6
ALDEFE	9
Junta Directiva de ALDEFE	11
ALDEFE y la defensa de los intereses del sector	13
El Observatorio del Almacenamiento en Frío de ALDEFE	15
ECSLA	17
La industria europea del almacenamiento en frío ECSLA	19
The European Cold Storage Industry ECSLA	21
INDICADORES ALDEFE AÑO 2023	23
INDICADORES ALDEFE AÑO 2023	25
MERCADO	31
Tendencias en el consumo de alimentos congelados	33
El sector cárnico en la Unión Europea: horizonte 2035	39
Cadena de suministro en Europa: gran potencial de crecimiento	41
LOGÍSTICA DEL FRÍO	43
Desafíos y riesgos de la cadena de suministro del frío	45
Logística: Inteligencia Artificial y transporte	49
La Inteligencia Artificial en la formación de postgrado en logística y cadena de suministro	53



TECNOLOGÍA	56
Automatización e Inteligencia Artificial en la logística	59
Herramientas de visualización de datos: un pilar para la toma de decisiones	63
La tecnología de la refrigeración: una innovación permanente	67
SOSTENIBILIDAD	71
Sostenibilidad y desperdicio en la cadena alimentaria	73
Los gases refrigerantes	77
Sostenibilidad e innovación como respuesta a los retos	81
GEOESTRATEGIA DEL FRÍO	83
Tendencias de la logística del frío para el trienio 2023-25	85
La gobernanza mundial de la logística	91
La logística del sector agroalimentario, la gran olvidada de la geopolítica	93
DIRECTORIO DE ASOCIADOS	95

Mensaje de la presidenta de ALDEFE



Beatriz Valencia Vallepuga

Presidenta de ALDEFE, mayo 2022 – junio 2026

iY pasó otro año! Sentarme a escribir la presentación del Anuario del Almacenamiento en Frío hace que revise todo lo acontecido durante

los últimos doce meses y da vértigo lo rápido que pasa el tiempo.

Nos encontramos con un cambio de tendencia: antes se invertía en centros comerciales y ahora se invierte en logística; siendo la logística de última milla y la logística del frío las más atractivas. Hemos pasado de patito feo a cisne sin darnos cuenta y eso hace que muchos se apunten a la fiesta. Por ejemplo, hay cada vez más empresas nuevas dedicadas a prestar servicios logísticos y de transporte para operaciones de comercio electrónico ante las nuevas necesidades del sector. Pero eso contrasta con el cese de actividad de una significativa parte de las empresas de paquetería tradicionales.

¿Qué está pasando? Mi opinión es que los números publicados son atractivos y los fondos y *family offices* quieren entrar. Los recién llegados al sector

vienen con fondos para invertir, ganar volumen y así ser más eficientes y competitivos en el mercado (por lo menos durante un tiempo). Pero los operadores pequeños y medianos, que llevan años en el sector, se enfrentan a una crisis de liquidez debido al incremento de costes operativos por la falta de mano de obra y la elevada inflación de los últimos años, el cual no pudieron repercutir en muchas ocasiones a sus clientes, y por los altos tipos de interés que se encuentran al acudir a los bancos para obtener fondos.

La logística es apasionante, en especial la del frío (¡qué voy a decir yo!), donde nos enfrentamos a fechas de caducidad cortas, lo que hace que la cadena se tensione todavía más. Pero para trabajar bien hay que conocer mucho las peculiaridades de nuestra actividad y ser valiente para innovar. Habrá concentración, sin duda, pero se deberían mantener empresas grandes y medianas/pequeñas ya que están enfocadas a un tipo de cliente diferente con unas necesidades específicas. Animamos a apoyar a esos empresarios pequeños porque estamos convencidos de que sus EBITDA, quizá no tan llamativos, pueden ser sorprendentes si se les dan los mismos medios que se dan a los nuevos *players*.

The image features a vibrant teal background densely covered with small, clear water droplets of various sizes. Scattered across the surface are several translucent, irregular ice cubes. The lighting creates highlights and shadows on the droplets and ice, giving the scene a fresh, cool, and moist appearance. The overall composition is clean and refreshing.

ALD

The background of the image is a vibrant teal color, covered with numerous small, glistening water droplets of various sizes. Scattered across the right and bottom portions of the image are several clear, faceted ice cubes, some of which are partially melted, creating a sense of freshness and coolness. The lighting is bright, highlighting the textures of the water and the facets of the ice.

EFFE



ALDEFE

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 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 un total de **432 empresas activas con 7.000.000 de m³ de instalaciones frigoríficas**, tanto a temperatura congelada como refrigerada, distribuidas por toda España, y más de 6.000.000.000 de euros de facturación.

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. De igual manera, se ha avanzado en la colaboración con AENOR en materia de certificación de instalaciones

Pero vamos a más, el proyecto impulsado por ALDEFE de creación de una **Agrupación Empresarial Innovadora (AEI)** a través del Ministerio de Industria, Energía y Turismo es una palanca de cambio sectorial que ha arrancado este año 2002. ALDEFE siempre a la vanguardia.



Junta Directiva de ALDEFE

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. Nicolás Socorro Ortega

D. José Manuel García Ecurís

Dña. Nora Monasterio Ovejero

D. Juan Andrés Fernández

D. Benito Ballent Rodrigo

D. Jordi Fabregat Ulldemolins

Asesores

D. José Luis Vallines Díaz

D. Nicolas Roche

D. Julián Corría Pagés

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.



ALDEFE y la defensa de los intereses del sector



Marcos Bádenes Gargallo
Secretario General de ALDEFE

Los estatutos fundacionales de ALDEFE, en su artículo 3º, dicen que *“tendrá por objeto asumir la representación, gestión y defensa de los intereses económicos, sociales, laborales y profesionales de sus miembros, actuando como instrumento de coordinación, tanto de las empresas asociadas como de los entes colectivos que pudieran integrarse”*. En ese ámbito de la defensa de los intereses del sector, Aldefe ha sido la palanca que ha hecho visibles los problemas del sector para poder sensibilizar a la opinión pública y a la Administración Pública acerca de su importancia dentro de la cadena de suministro de alimentos.

Nuestro sector gracias a la mejora de las tarifas eléctricas, a una negociación más profesional de los contratos con comercializadoras y a las muy numerosas medidas de eficiencia energética han moderado lo que en años anteriores fue el principal problema: el **coste de la energía**, vital para nuestra subsistencia. Se ha pasado la travesía del desierto y gracias a ello se ha logrado un sector y unas empresas asociadas más competitivas, más

eficientes y con mejores recursos para afrontar este coste en caso de que retornen las turbulencias del mercado.

En cuanto al **uso de CFCs en las instalaciones frigoríficas**, continúa siendo un asunto crucial. Desde ALDEFE se defiende vivamente la protección medioambiental y los objetivos de desarrollo sostenible, de eso no hay duda; la diferencia está en que proponemos un modelo “amable” que permita una transición factible y que impida que empresas totalmente funcionales se vean abocadas a futuro muy complejo. En esta línea defendemos que, abandonando los refrigerantes con alto índice de calentamiento atmosférico, se utilicen los gases A2L que reducen hasta casi su completa eliminación los índices de calentamiento; permitiendo el acercamiento a los citados objetivos, con un coste asumible y reciclando las instalaciones pre-existentes, siendo positivo para todas las partes involucradas en la gestión del almacenamiento frigorífico. Teniendo esto como fondo se ha trabajado intensamente en lograr el apoyo de AENOR para la consecución de certificados que permitan el uso de estos gases en las instalaciones frigoríficas a un coste razonable.

El tema de las **ayudas a la eficiencia energética** también es un tema clave. No conseguimos ayudas a la eficiencia energética de forma directa porque la Administración no nos considera “industria”, cuando transportamos y almacenamos cada día miles de toneladas de alimentos y otros productos perecederos, que son prioritarios para el bienestar ciudadano. Pedimos que desde la Administración se contemple nuestro CNAE dentro de las ayudas a la eficiencia energética que, sin duda, necesita nuestro sector para la optimización y la mejora de la eficiencia energética y evitar la huella de carbono, cumpliendo con los objetivos climáticos de la Unión Europea.

Ligado a lo anterior, tenemos una **competencia soterrada de almacenes privados** que sacan al mercado metros cúbicos de instalaciones que por sus características no reúnen los estándares del altísima calidad, seguridad y seguimiento de nuestras instalaciones frigoríficas. A ello se suma el agravio de que prestan el servicio a un coste inferior, atacando directamente la libre competencia y en muchos casos la seguridad alimentaria. Un control más exhaustivo de estas explotaciones sería muy deseable para la salud del sector.

Otros asuntos de no menor importancia para el sector que representa ALDEFE, por citar algunos, son la homologación de instalaciones, la reducción de cargas administrativas para abrir una instalación frigorífica, la estandarización de las normas seguridad, según la normativa de cada Comunidad Autónoma, y la mejora en los procesos de

seguimiento de la seguridad alimentaria e inspección sanitaria.

Son elementos que influyen en el **coste del aseguramiento: un gran problema durante este año**, que está dejando a nuestro sector en una difícil situación por la falta de ofertas para las coberturas de aseguramiento de la actividad de almacenaje frigorífico. Grandes inversiones se han realizado en las plantas frigoríficas sin las suficientes garantías por parte de las compañías aseguradoras de que el año siguiente sean válidas para renovar las pólizas. Un problema en el que ALDEFE también ha intervenido en ámbitos privados y públicos.



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*

ALDEFE firmó un **contrato de investigación y desarrollo** con la Universidad de Zaragoza a través de su Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación el año 2021 para la creación de un Observatorio del Almacenamiento en Frío, que recientemente ha sido renovado para el trienio 2024-27.

El objetivo del Observatorio es **obtener y analizar información y transferir conocimiento** sobre el sector de las explotaciones frigoríficas en España y su entorno competitivo, con especial atención a la evolución del mercado y de las tendencias que impactan en el sector en los ámbitos nacional y europeo. Su fin es dotar a ALDEFE y a sus asociados de una herramienta de conocimiento que les ayude a adoptar una actitud proactiva durante la planificación y la evaluación de la estrategia de la asociación, así como un apoyo a los procesos de negocio de sus miembros, que les permita por igual prevenir riesgos y amenazas como detectar oportunidades.

El Observatorio publica **informes trimestrales de situación y alertas de coyuntura** sobre diversos indicadores relacionados con la actividad logística y la economía, el mercado de los alimentos congelados en sus diversas categorías y el panorama tecnológico, medioambiental, regulatorio y empresarial del sector de la logística del frío, con una especial atención a la evolución de las tendencias. Se aplican métodos y técnicas avanzadas de captura, evaluación y análisis de información, adaptando los resultados a las necesidades de la audiencia. Los informes incorporan un especial que trata con mayor profundidad un asunto de fondo e interés en el sector del frío y con una orientación que permite identificar riesgos y oportunidades para ALDEFE y sus asociados. Los informes se difunden, según la naturaleza de su contenido, de forma restringida a la Junta Directiva y a los asociados, y también se hacen públicos cuando se considera oportuno.

ALDEFE, comprometida con la transparencia y la promoción y defensa de los intereses profesionales del sector, también pretende con el Observatorio mejorar el conocimiento que la sociedad tiene sobre el almacenamiento frigorífico y su indispensable contribución a la cadena logística en sectores claves como la alimentación. El Observatorio se convierte de este modo en un **medio de influencia positiva** en la sociedad y los entes reguladores en favor de los intereses de los asociados.

El Observatorio está a cargo de los doctores Miguel A. Esteban Navarro, profesor de Comunicación Estratégica e Inteligencia Organizacional, y Miguel A. García Madurga, ingeniero industrial y profesor de Dirección y Organización de Empresas, que forman parte del Grupo de Investigación en Comunicación e Información Digital (GICID) de la **Universidad de Zaragoza**, grupo de referencia del Gobierno de Aragón. Los responsables son expertos con dilatada experiencia en la práctica de la Inteligencia Estratégica y Competitiva y autores de numerosas obras sobre la materia, como el libro *Inteligencia Competitiva y Dirección de Empresas* (Tirant lo Blanch, 2018).

La fructífera colaboración de ALDEFE con la Universidad de Zaragoza se ha intensificado este último año con la activa participación de esta institución de educación superior e investigación en el proyecto de ALDEFE de impulsar una **Agrupación Empresarial Innovadora (AEI)**. La AEI se concibe como la combinación de empresas y centros de investigación y de formación, involucrados en un

proceso de intercambio colaborativo dirigido a obtener ventajas y beneficios derivados de la ejecución de proyectos conjuntos de carácter innovador.

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**. El ODS 9 pretende conseguir infraestructuras sostenibles, resilientes y de calidad para todos e impulsar una nueva industria que adopte tecnologías y procesos limpios y ambientalmente racionales. Empresas y universidades tienen un rol imprescindible en su logro mediante el fomento de procedimientos sostenibles, la incorporación de las PYMES como protagonistas claves de la cadena de valor, el apoyo a la innovación y la investigación en los núcleos de negocio de los diversos sectores, la implantación y el uso de tecnologías de la información y la comunicación y el acceso igualitario a la información y al conocimiento, principalmente a través de internet.

En definitiva, el Observatorio del Almacenamiento en Frío permite a ALDEFE sumarse a la tendencia de las asociaciones e instituciones que incorporan la **Inteligencia** como una práctica habitual en la definición de sus estrategias y sus operaciones, al igual que otras entidades del tercer sector y empresas. También sitúa a ALDEFE en materia de **Comunicación Estratégica** en la vanguardia de las asociaciones europeas homólogas, al tiempo que manifiesta su compromiso y responsabilidad social.

The image features a teal background covered in numerous water droplets of various sizes. In the lower portion of the frame, several clear, faceted ice cubes are scattered. The text 'ECSLA' is prominently displayed in the upper left quadrant.

ECSLA



La industria europea del almacenamiento en frío ECSLA

ECSLA, la Asociación Europea de Almacenamiento en Frío y Logística, es la voz de la industria de la logística de temperatura controlada en Europa. Fundada en 1960, reúne a asociaciones nacionales de almacenamiento y logística del frío y logística 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) supervisa y analiza los desarrollos legislativos a nivel europeo y representamos y defendemos los intereses de nuestros miembros frente a las instituciones europeas. En este trabajo ponemos nuestro foco principalmente en temas relacionados con los alimentos, la seguridad alimentaria, el desperdicio de alimentos y las iniciativas de la granja a la mesa. Formamos parte desde hace muchos años del máximo órgano que asesora a la comisión en iniciativas legislativas en materia de derecho alimentario, el **Grupo Consultivo de la Cadena Alimentaria**. En la misma área, ECSLA también es un miembro apreciado de la **Plataforma de la Unión Europea sobre Pérdidas y Desperdicios de Alimentos**, donde contribuimos en el **Subgrupo de Monitoreo de Pérdidas y**

Desperdicios de Alimentos y el subgrupo de Acción e implementación.

Otra iniciativa, particularmente importante, teniendo en cuenta las múltiples crisis volátiles que existen en todo el mundo, está relacionada con la cuestión de que la seguridad alimentaria sigue siendo una cuestión de máxima prioridad para la Comisión Europea. Teniendo esto en cuenta, se creó el **Mecanismo Europeo de Preparación y Respuesta a las Crisis de Seguridad Alimentaria (EFSCM)**. El Mecanismo cuenta con la información de un Grupo de Expertos formado por países miembros de la UE y grupos de partes interesadas europeas, incluido el ECSLA, cuya tarea es evaluar cómo mejorar la cooperación entre los sectores público y privado y evaluar los riesgos cuando surgen las crisis.

Como nuestras empresas asociadas forman un eslabón crucial a lo largo de toda la cadena de suministro de alimentos desde la granja hasta la mesa y brindan un servicio esencial al proporcionar las condiciones óptimas de almacenamiento y de transporte y distribución de los alimentos garantizando el funcionamiento de la cadena de frío, es algo natural para ellas trabajar junto con otros socios a lo largo de la cadena de suministro de alimentos. Nuestra aportación también en ese Grupo de Expertos



es de gran valor y muy apreciada por funcionarios y colegas.

Por lo tanto, buscamos cada vez más un enfoque intersectorial para una serie de temas cruciales como la seguridad alimentaria y el desperdicio de alimentos y la prevención de pérdidas, así como en términos de energía e iniciativas de eficiencia energética.

Este enfoque en la cadena de valor también se refleja en nuestro trabajo en materia de energía y eficiencia energética, así como en las iniciativas en el marco del Pacto Verde Europeo. Incluso antes de la crisis energética y la explosión de los precios de la energía, ECSLA era muy activa en el área de medidas e iniciativas de eficiencia energética. Este compromiso ahora también se refleja en el hecho de que ECSLA es una de las nueve organizaciones de toda la Unión Europea que forman el consorcio del nuevo proyecto financiado por la UE **Energías renovables y eficiencia energética en la cadena de valor** o, para abreviar, **REValue**.

Este enfoque en la cadena de valor también se refleja en nuestro trabajo en materia de energía y eficiencia energética, así como en las iniciativas en el marco del Pacto Verde Europeo. Incluso antes de la crisis energética y la explosión de los precios de la energía, ECSLA era muy activa en el área de medidas e iniciativas de eficiencia energética. Este compromiso ahora también se refleja en el hecho de que ECSLA es una de las nueve organizaciones de toda la Unión Europea que forman el consorcio del nuevo proyecto financiado por la UE **Energías renovables y eficiencia energética en la cadena de valor** o, para abreviar, **REValue**.

En esencia, este proyecto ayudará a las empresas a identificar oportunidades de financiación relevantes y brindar recomendaciones energéticas, al tiempo que las apoyará a través de talleres y servicios

de asesoramiento personalizados. El objetivo general es simplificar el proceso para que las empresas ajusten sus proyectos de inversión en eficiencia energética y energías renovables, así como las iniciativas de colaboración en la cadena de valor, a la financiación disponible.

De esta manera, el proyecto REValue puede ayudar a las empresas a ahorrar energía, preparar sus operaciones para el futuro y ayudar a las empresas a satisfacer las crecientes expectativas de los clientes de modelos comerciales más conscientes del clima y de cooperación a lo largo de toda la cadena de valor. Para más información, consultad: <https://ecsla.eu/ecsla-energy-projects/revalue-project/>

Desde hace muchos años, los miembros de ECSLA son muy activos en todos los aspectos relevantes para mejorar la eficiencia energética de sus instalaciones y para optimizar los procesos. Por ello, estamos convencidos de que estas tendencias no sólo son relevantes para nuestra organización, sino que también deben ser el principio rector de nuestro trabajo. Por tanto, nos proponemos trabajar con este espíritu, ya que estamos convencidos de que la única forma de avanzar es sólo mediante un enfoque intersectorial que tenga en cuenta toda la cadena de suministro alimentario.

También vemos que **este enfoque de la cadena de valor forma cada vez más parte de la “nueva normalidad”** y que los responsables políticos aprecian e incluso piden este enfoque holístico.

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 farm to fork initiatives. 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**.

Another initiative, particularly important taking into account the ongoing volatile multiple crises

around the world, has made the issue of food security one that remains a top priority issue for the European Commission. It is with this in mind that the **European Food Security Crisis preparedness and response Mechanism (EFSCM)** was set up. 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.

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 therefore 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. 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 new 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.

In this way the REEValue project can help business to realise energy savings, future-proof their operations, and help businesses to meet a growing customer expectation for more climate-aware business models and cooperation along the whole value chain. For more information, please consult: <https://ecsla.eu/ecsla-energy-projects/reevalue-project/>

For many years now, ECSLA Members are very active on all aspects relevant for improving the energy efficiency of their facilities and for optimising processes. We are therefore convinced that these trends are not also relevant for our organisation but they need to be the guiding principle in our work as well. We therefore aim to work in this spirit as we are convinced that only a cross sector approach that takes the whole food supply chain into consideration is the way to go forward.

We also see that **this value chain approach is more and more the “new normal”** and that policy makers appreciate and even ask for this holistic approach.

The background is a vibrant teal color, densely covered with numerous small, clear water droplets of varying sizes. Several larger, clear ice cubes are scattered across the surface, some showing reflections and refractions. The overall texture is wet and refreshing.

INDICADORES ALDEFE AÑO 2023



INDICADORES ALDEFE AÑO 2023

ALDEFE publica encuestas de seguimiento trimestral de la actividad del almacenamiento frigorífico en España a partir de la información recogida entre sus asociados en cuatro aspectos significativos de la misma: volumen, facturación, manipulación y trabajadores. ALDEFE realiza un gran esfuerzo por lograr ponderar los datos con eficiencia y de esta manera dar una mejor y más fiel imagen de la situación del sector y, especialmente, de las empresas asociadas.

Estas estadísticas muestran la importancia estratégica de las explotaciones frigoríficas dedicadas a la contraprestación de servicios frigoríficos a terceros para la cadena alimentaria y las exportaciones de alimentos. Este anuario recoge los indicadores del año 2023 y su evolución a lo largo de los cuatro trimestres.

La **ocupación media** de los almacenes de productos congelados en España al cierre de 2023 fue del **78,50 %**. La gráfica 1 muestra el porcentaje de ocupación media de los almacenes de productos congelados a lo largo del año, indicando una variación moderada. El primer trimestre comienza con un 76,98 %, seguido de una ligera disminución al 76,46 % en el segundo trimestre. En el tercer trimestre, se observa un aumento significativo al

78,87 %, que se mantiene relativamente estable en el cuarto trimestre con un 78,50 %.



Figura 1: Tasa de ocupación de almacenes de productos congelados en España: 2023. Fuente: ALDEFE.

Por regiones, el análisis nos devuelve un comportamiento bastante heterogéneo a lo largo del año 2023: ni las tendencias –ascendente o descendente– ni la variabilidad de los niveles de ocupación muestran pautas comunes.

La figura 2 muestra el porcentaje de ocupación de los almacenes de productos congelados en la zona sur, destacando las variaciones trimestrales a lo largo del año, desde un 65,64 % en el primer trimestre hasta alcanzar un 67,53 % en el cuarto trimestre.

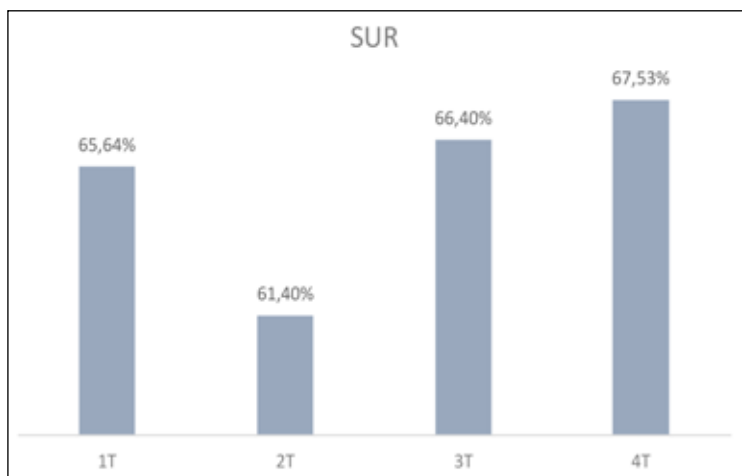


Figura 2: Sur: Tasa de ocupación de almacenes de productos congelados 2023. Fuente: ALDEFE.

La gráfica 3 muestra el porcentaje de ocupación de los almacenes de productos congelados en la zona norte, evidenciando las fluctuaciones trimestrales durante el año, desde un 69,72 % en el primer trimestre hasta un 69,26 % en el cuarto trimestre, pasando por un notable descenso al 58,27 % en el segundo trimestre y un pico de 72,09 % en el tercero.

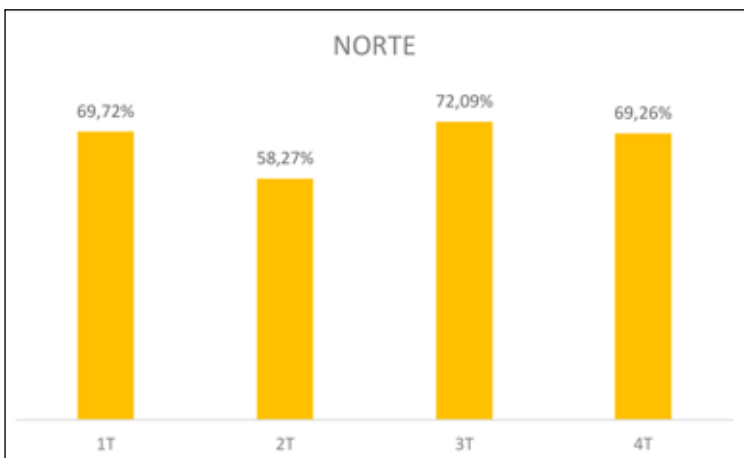


Figura 3: Norte: Tasa de ocupación de almacenes de productos congelados 2023. Fuente: ALDEFE.

La figura 4 ilustra el porcentaje de ocupación de los almacenes de productos congelados en la Comunidad Valenciana, mostrando una tendencia al alza en la primera mitad del año con un incremento del 72,70 % en el primer trimestre al 87,25 % en el segundo trimestre, seguido de una ligera disminución y estabilización en torno al 84 % en los últimos dos trimestres del año.

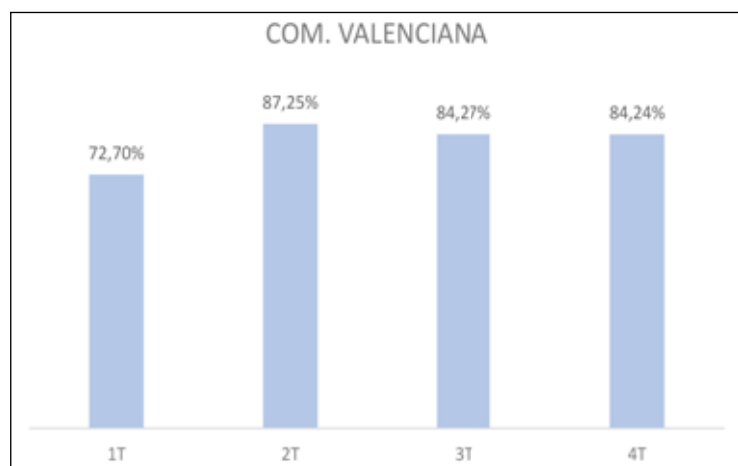


Figura 4: Com. Valenciana: Tasa de ocupación de almacenes de productos congelados 2023. Fuente: ALDEFE.

La gráfica 5 presenta el porcentaje de ocupación de los almacenes de productos congelados en Canarias, destacando una alta ocupación constante en los tres primeros trimestres del año, con valores de 95,27 % en el primer y tercer trimestre y un ligero aumento a 95,37 % en el segundo trimestre, seguido de una notable disminución a 85,74 % en el cuarto trimestre.

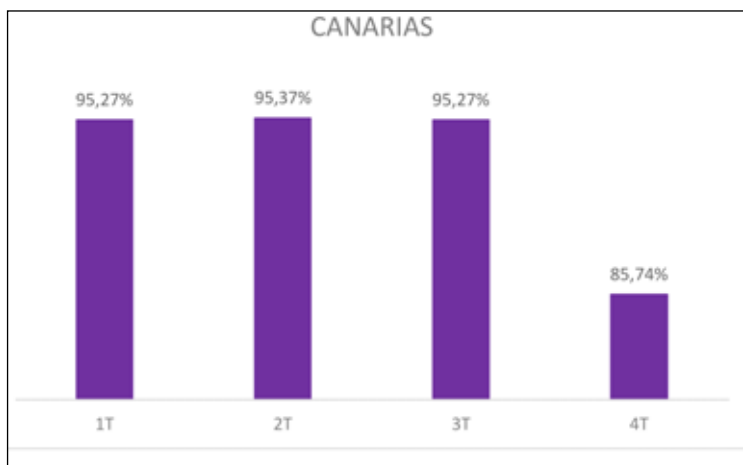


Figura 5: Canarias: Tasa de ocupación de almacenes de productos congelados 2023. Fuente: ALDEFE.

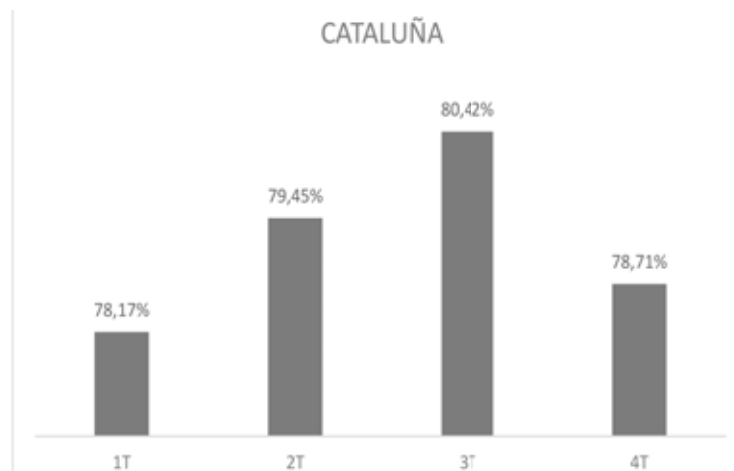


Figura 6: Cataluña: Tasa de ocupación de almacenes de productos congelados 2023. Fuente: ALDEFE.

La figura 6 muestra el porcentaje de ocupación de los almacenes de productos congelados en Cataluña, reflejando una tendencia general de estabilidad con ligeras variaciones a lo largo del año. El primer trimestre comienza con un 78,17 %, seguido de un incremento en el segundo trimestre al 79,45 % y alcanzando su punto más alto en el tercer trimestre con un 80,42 %, para finalmente descender ligeramente a 78,71 % en el cuarto trimestre.

La figura 7 presenta el porcentaje de ocupación en la zona centro, mostrando una ligera variación a lo largo del año. El primer trimestre comienza con un 83,79 %, seguido de un aumento al 84,64 % en el segundo trimestre. En el tercer trimestre, se observa una disminución al 82,76 %, para luego alcanzar su punto más alto en el cuarto trimestre con un 85,12 %.

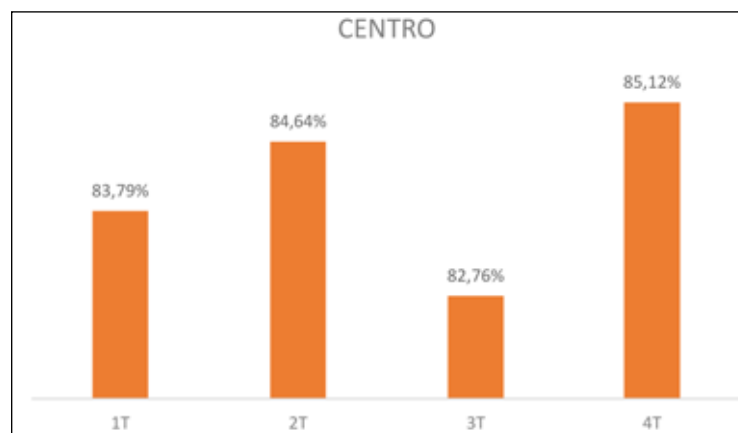


Figura 7: Centro: Tasa de ocupación de almacenes de productos congelados 2023. Fuente: ALDEFE.

La gráfica 8 ilustra el porcentaje de ocupación de los almacenes de productos congelados en Asturias y Galicia, evidenciando fluctuaciones a lo largo del año. El primer trimestre inicia con un 82,58 %, seguido de una ligera disminución al 81,57 % en el segundo trimestre. En el tercer trimestre, se observa una caída más marcada al 75,52 %, para luego experimentar una recuperación en el cuarto trimestre, alcanzando el 77,81 %.

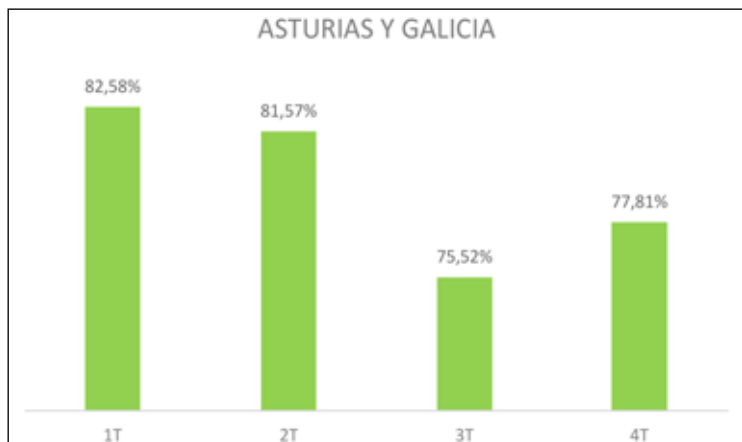


Figura 8: Asturias y Galicia: Tasa de ocupación de almacenes de productos congelados 2023.

Fuente: ALDEFE.

La siguiente gráfica ilustra la **facturación del sector** en euros a lo largo de 2023, mostrando una tendencia general de crecimiento. En el primer trimestre, la facturación fue de 1.019.017.85 euros, seguida de un incremento en el segundo trimestre a 1.065.961.05 euros. Sin embargo, en el tercer trimestre se observa una ligera disminución a 1.045.047.70 euros, para finalmente alcanzar un notable aumento en el cuarto trimestre, con una facturación de 1.129.208.80 euros.

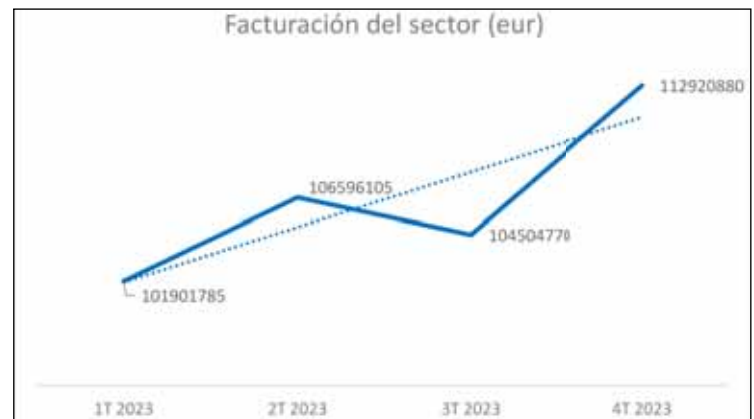


Figura : Facturación de los almacenes de productos congelados en España: 2023. Fuente: ALDEFE.

La figura 10 muestra la evolución de la **facturación en euros por metro cúbico (eur/m³)** a lo largo de 2023. En el primer trimestre, la facturación se situó en 14,56 eur/m³. Posteriormente, se observó un incremento en el segundo trimestre, alcanzando los 15,23 eur/m³. Sin embargo, en el tercer trimestre hubo una ligera disminución a 14,93 eur/m³. Finalmente, el cuarto trimestre experimentó un notable aumento, llegando a 16,13 eur/m³.



Figura 10: Facturación por m3 de los almacenes de productos congelados en España: 2023. Fuente: ALDEFE

La siguiente gráfica ilustra la tendencia de **toneladas manipuladas** por metro cúbico a lo largo de 2023. En el primer trimestre, se registraron 0,28 toneladas manipuladas por metro cúbico, seguida de una ligera disminución en el segundo trimestre a 0,27 toneladas por metro cúbico. Esta tendencia descendente continuó en el tercer trimestre, donde las toneladas manipuladas por metro cúbico se redujeron a 0,22, manteniéndose en el mismo valor para el cuarto trimestre de 2023.



Figura 11: Ton. manipuladas por m³ en los almacenes de productos congelados en España: 2023.
Fuente: ALDEFE

La gráfica muestra la evolución del **número de empleados** por cada 10.000 metros cúbicos en 2023. En el primer trimestre, la cifra era de 5,13 empleados, incrementándose ligeramente a 5,19 empleados en el segundo trimestre. El crecimiento continuó en el tercer trimestre con 5,33 empleados, culminando en el cuarto trimestre con un aumento significativo a 5,57 empleados por cada 10.000 m³.

Esta tendencia ascendente refleja una mayor contratación de personal en respuesta a las necesidades operativas del sector.



Figura 12: Empleados por 10.000 m³ en los almacenes de productos congelados en España: 2023.
Fuente: ALDEFE

Por último, el **reparto por categorías de los productos** demandados es el siguiente: a la cabeza se encuentran los pescados con el 19,59 %, seguidos a un punto de carnes con el 18,56 % y de elaborados también con la misma cifra de 18,56 %; a tres puntos del primero se halla el grupo de las verduras con el 16,49 % y a cinco el segmento de pan y varios con el 14,43 %; y cierran lácteos con el 9,28 % y productos farmacéuticos con el 3,09 %.

Estos resultados reflejan una **tendencia positiva** en diversos aspectos clave para el sector de explotaciones frigoríficas, logística y distribución en España durante 2023, así como una gran dinamismo y capacidad de adaptación. La facturación total siguió una tendencia ascendente, comenzando con 101.901.785 euros en el primer trimestre para

alcanzar 112.920.880 euros en el cuarto trimestre, es decir, un crecimiento del 10,81 %. La facturación media por metro cúbico también tuvo un incremento notable: de 14,56 eur/m³ en el primer trimestre a 16,13 eur/m³ en el cuarto, lo que arroja un alza del 10,78 %.

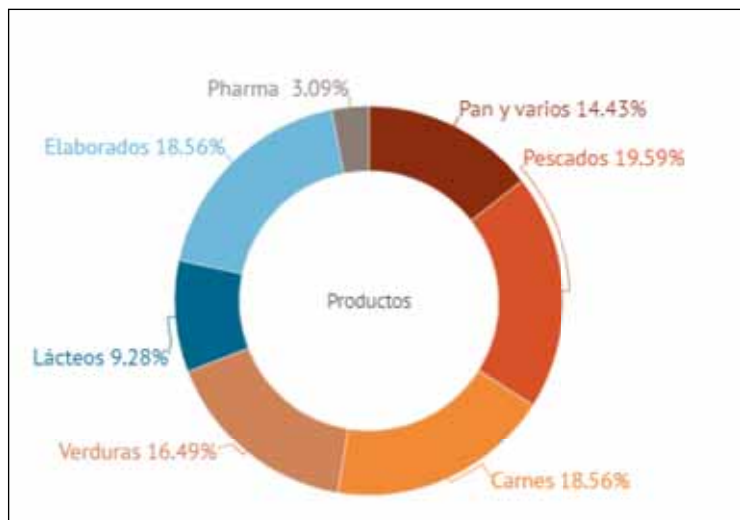


Figura 13: Distribución de productos congelados por categorías en España: 2023. Fuente: ALDEFE.

No obstante, se observó una disminución a lo largo del año en las toneladas manipuladas por metro cúbico disponible, pasando de 0,28 tn/m³ en el primer trimestre a 0,22 tn/m³ en el tercer y cuarto trimestres.

El número de empleados por cada 10.000 m³ disponibles también registró un aumento progresivo: desde 5,13 empleados en el primer trimestre,

se incrementó a 5,57 empleados en el cuarto trimestre, un 8,57 %. Este aumento del empleo es un claro indicador de la expansión y desarrollo del sector.

Y el dato de una media nacional de ocupación de los almacenes del 78,50 % para el último trimestre de 2023 muestra que todavía hay margen para el crecimiento, si bien existen variaciones regionales significativas. Al cierre de 2023, las regiones de Canarias y Centro lideraban el ranking de ocupación con una ocupación del 85,74 % y 85,12 % respectivamente, seguidas por la Comunidad Valenciana con un 84,24 % y Cataluña con un 78,71 %; y, por debajo de la media, se situaban Asturias y Galicia con un 77,81 %, el Norte con el 69,26 %, y el Sur con el 67,53 %.



MERCADO





Tendencias en el consumo de alimentos congelados

El mercado de alimentos y bebidas en España y a nivel global experimentó importantes cambios en 2023, impulsados por la inflación, la recuperación del consumo fuera del hogar, la creciente atención a una alimentación saludable y las nuevas preferencias de los consumidores. La **sostenibilidad** ha adquirido una mayor relevancia, con los consumidores mostrando interés en la transparencia de los productos, la agricultura regenerativa, la salud del suelo y los envases sostenibles. Las transformaciones en el mercado alimentario muestran un panorama dinámico y desafiante.

Todos estos factores actúan de modo sinérgico. Así el *Consumer Curiosity Report* de la consultora Curious Plot destacó que las marcas que logren combinar comidas rápidas y snacks con beneficios funcionales para la salud intestinal y cognitiva, en envases ecológicos que reduzcan el desperdicio de alimentos, encontrarán un mercado ansioso por sus productos. El informe *Eating at Home* de la Asociación Nacional de Alimentos Congelados y Refrigerados (NFRA) destacó la continuidad del hábito de cocinar en casa, practicado por el 64 % de los estadounidenses. Esta tendencia está motivada principalmente por el deseo de ahorro y control presupuestario, así como por la búsqueda

de inspiración para preparar comidas más saludables utilizando ingredientes congelados y refrigerados.

El informe *Finding the Future* de Kantar destacó como una tendencia emergente el **aumento en la demanda de proteínas vegetales**, con los consumidores mostrando un gran interés en fuentes de proteínas provenientes de garbanzos y guisantes. La preocupación por la sostenibilidad y la nutrición saludable lleva a un creciente número de personas a reducir o eliminar el consumo de carne, siendo los flexitarianos un grupo en constante crecimiento. Un análisis de Bloomberg Intelligence reflejó que el mercado de comidas a base de plantas podría representar hasta un 7,7 % del mercado global de proteínas para 2030, con un valor estimado de más de 162 mil millones de dólares en comparación con los 29,4 mil millones en 2020. Se ha pronosticado que la demanda de proteínas animales y lácteas a nivel mundial superará los 1,2 billones de dólares para 2030. Empresas líderes en la industria como Beyond Meat, Impossible Foods y Oatly están impulsando un aumento en las opciones de alimentos a base de plantas a través de colaboraciones con restaurantes y grandes cadenas.

Ante este contexto, las empresas deben mostrar capacidad para adaptarse a los cambios y ofrecer productos que satisfagan tanto las variaciones en los hábitos de consumo de los clientes finales y las expectativas sociales de sostenibilidad, respetuosas con los nuevos marcos regulatorios, al tiempo que mantienen precios asequibles. La **innovación continua** se ha consolidado como un factor clave para la adecuación de las empresas que operan en el sector de la alimentación a la evolución del mercado, con un enfoque especial en la reducción del desperdicio alimentario, la preferencia por productos locales y la adopción de prácticas más ecológicas.

El *Informe del Consumo Alimentario en España 2022*, presentado por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, reveló un aumento del 2,7 % en el **gasto total en alimentos y bebidas en España**, alcanzando los 107.780 millones de euros. Este incremento fue principalmente debido a la subida de precios y a la recuperación del consumo fuera del hogar, a pesar de una reducción del 7,1 % en el volumen total consumido. La mayoría del consumo de alimentos y bebidas se realizó en el ámbito doméstico, representando el 87,2 % en volumen. El consumo per cápita se mantuvo por debajo de los años anteriores, aunque el gasto per cápita creció, situándose todavía por debajo de los niveles de 2019. Los productos frescos continuaron siendo una parte significativa de la cesta de la compra. Y los consumidores españoles optaron principalmente por supermercados y autoservicios para realizar sus compras. En cuanto al consumo fuera del hogar, el gasto en establecimientos de restauración

aumentó un 11,5 %, alcanzando los 33.887 millones de euros. El gasto medio per cápita también creció en un 11,3 %. Se observa un descenso en el número de comidas principales en casa, con la excepción del desayuno. Además, hubo una notable disminución en la ingesta de proteínas cárnicas, mientras que aumentó la adopción de dietas flexitarianas, vegetarianas y veganas. El informe también destacó una reducción significativa del desperdicio alimentario, si bien todavía se mantenía en niveles considerables. Durante 2022, los españoles tiraron a la basura 1.201 millones de kilos/litros de alimentos y bebidas sin consumir, un 6,2 % menos que el año anterior. El encarecimiento de los precios de los alimentos contribuyó a esta reducción del desperdicio, observándose que un mayor número de hogares no desperdiciaba alimentos. No obstante, el desperdicio de sobras de recetas y productos cocinados aumentó debido a los cambios en los hábitos de consumo.

El Barómetro de AINIA 2023 reveló que la **subida generalizada de precios** llevó a un 75 % de los consumidores a modificar sus hábitos de compra y consumo. De acuerdo con AECOC Shopperview, más del 80 % de los consumidores cambiaron sus hábitos de compra de carne y pescado frescos para ahorrar en sus gastos, optando por productos más económicos y buscando ofertas y promociones. En el primer trimestre del año, la marca blanca alcanzó un nuevo récord en España, representando el 43,2 % de las cestas de gran consumo. El Estudio de Consumo y Sostenibilidad del Observatorio Cetelem destacó que el 30 % de los

españoles aseguró haber reducido su consumo debido a su situación económica y a la preocupación por el impacto medioambiental. Aunque la industria alimentaria experimentó un aumento del 20,5 % en sus ingresos por ventas en 2022, este incremento se debió al aumento de los precios impulsado por la inflación. A pesar de venderse menos cantidades, los precios más altos inflaron la facturación del sector, que alcanzó los 115.518 millones de euros.

Los productos congelados han ganado protagonismo dentro de este contexto como una alternativa económica, con una calidad nutricional comparable a la de los productos frescos. El futuro del mercado de alimentos congelados parece prometedor, con un crecimiento sostenido y una creciente aceptación por parte de los consumidores, quienes valoran la conveniencia, la calidad y el impacto ambiental positivo de estos productos.

El **mercado global de alimentos congelados** tuvo un tamaño estimado de 392,4 mil millones de dólares en 2022 y se proyecta que superará los 612,28 mil millones de dólares para 2032, con una tasa de crecimiento anual compuesta (CAGR) del 4,6 % desde 2023 hasta 2032. El segmento de comidas listas congeladas representó la mayor parte de los ingresos en 2022, con alrededor del 33 %. En cuanto al segmento de frutas y verduras, se espera que crezca a una CAGR del 6,1 % desde 2023 hasta 2032. En términos de canales de distribución, el segmento offline mantuvo una cuota de ingresos del 88,9 % en 2022, mientras que el

segmento online generó una cuota de ingresos del 11,1 % y se espera que crezca a una CAGR del 5,4 % desde 2023 hasta 2032.

El mercado de congelados se enfrenta a importantes retos y oportunidades. La hiperpersonalización, el uso de inteligencia artificial y la omnicanalidad están transformando la forma en que los minoristas interactúan con sus clientes. La sostenibilidad



en la conservación de los productos congelados adquiere una importancia primordial, tanto por una mayor consciencia ambiental de los consumidores como por la reputación positiva que genera en las marcas. En cuanto al sector de la comida congelada preparada, representa una alternativa frente a la subida de precios en un contexto inflacionario. El auge de la comida para llevar y de opciones más económicas de restaurantes y comida rápida refleja cómo los consumidores buscan la mejor relación calidad-precio.

El informe *Power of Frozen in Retail* del Instituto Americano de Alimentos Congelados (AFFI) y de FMI The Food Industry Association mostró que los consumidores valoran los alimentos congelados como soluciones completas que ahorran tiempo, son fáciles de preparar y cumplen con sus expectativas de sabor. Los consumidores frecuentes de alimentos congelados representan el 38 % de todos los compradores y aprecian la conveniencia, el ahorro de tiempo, la calidad y la nutrición que encuentran en estos productos. El informe *Future of Frozen Food 2024* de Conagra Brands destacó cinco tendencias clave que están moldeando la innovación y el crecimiento en el mercado de alimentos congelados en Estados Unidos. Entre estas tendencias se des-



tacan la popularidad creciente de sabores inspirados en cocinas globales, especialmente asiáticas, y un fuerte incremento en el consumo de alimentos congelados picantes. Además, el mercado de alimentos congelados dirigidos a niños ha visto un aumento significativo en ventas, evidenciando una demanda de opciones convenientes, sabrosas y saludables para los más jóvenes.

En España, un estudio realizado por la Organización de Consumidores y Usuarios (OCU) subrayó la posibilidad de **ahorrar en la compra de alimentos congelados**, especialmente en verduras y pollo. Se destacó un ahorro de hasta un 44 % en verduras congeladas, un 21 % en pollo congelado, más del 38 % en merluza y el 13 % en atún. En el caso de las verduras, se encontraron grandes ahorros en guisantes, judías verdes, espinacas, brócoli y otras variedades. Las patatas congeladas fueron la excepción, siendo más caras que las frescas. La calidad nutricional de los alimentos congelados es igual a la de los frescos, lo que ha llevado a un crecimiento significativo del mercado de alimentos congelados, alcanzando los cinco mil millones de euros en 2022. Este crecimiento permitió que el mercado recuperara los niveles anteriores a la pandemia, aunque se esperaba un estancamiento

del valor del mercado en 2023 debido a las presiones inflacionistas.

Las cadenas de supermercados más económicas en productos congelados fueron Alcampo, Mercadona y Aldi. Alcampo se destacó por ofrecer los precios más bajos en verduras y pescados congelados, mientras que El Corte Inglés presentó los precios más altos. La Sirena, una cadena española especializada en productos congelados, ofreció una variedad de productos a precios más elevados.

En el año 2023 también ha destacado la continuación por **empresas** líderes en el sector alimentario de sus planes de expansión y diversificación. BonÀrea avanzó en la tercera fase de su proyecto en Épila (Zaragoza), con la construcción de un complejo industrial y logístico que incluirá una plataforma logística, una nave de frutos secos, una nave de líquidos, una fábrica de alimentos para mascotas, un almacén de cereales y un almacén de congelados. Mercadona añadió más de 500 proveedores a su red, alcanzando un récord de más de 16.500 proveedores al cierre del último año fiscal. Este aumento se debió al sólido crecimiento de la cadena de supermercados, que realizó compras a sus proveedores por un valor total de 23.112 millones de euros en 2022, un 7,5% más que el año anterior. La Sirena trazó un ambicioso plan estratégico de crecimiento, diversificación y expansión en el número de puntos de venta, respaldado por una facturación de más de 175 millones de euros en el último año fiscal.





El sector cárnico en la Unión Europea: horizonte 2035

El sector cárnico en la Unión Europea enfrenta desafíos considerables, marcado por una disminución en la producción y consumo de carne, según informes de la Dirección General de Agricultura y Desarrollo Rural de la Comisión Europea y del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA). En general, la competitividad del sector cárnico de la UE en precio está en riesgo debido a costes de producción más altos y la implantación de nuevas normas de bienestar animal y sostenibilidad. A medio y a largo plazo, los productores de bajo costo como Brasil y Estados Unidos podrían tener ventajas competitivas en el mercado global, mientras que la UE busca alinear su oferta con la demanda interna y de exportación en un contexto de descenso del consumo de carne per cápita por los europeos.

Se prevé para 2035 una reducción en la producción de carne en la UE en todas las categorías excepto en la de aves.

En el caso del vacuno, se ha observado una caída sostenida del censo de la UE desde 2017, con una reducción anual del 3,1 % en 2023. Esta disminución se debe a ajustes estructurales en el sector y bajos márgenes, exacerbados por altos costos de

piensos, energía y mano de obra. Los altos precios también afectan negativamente a las exportaciones. La producción de carne de cerdo también ha mostrado una disminución significativa del 6,6 % en la UE para ese año y una reducción de las exportaciones calculada en el 16 %, debido a una competencia más fuerte en los mercados mundiales y una reducción de la demanda de China. En cuanto a la carne de ovino, la disminución en la producción es de un 1,8 %, con un consumo per cápita relativamente estable. En cambio, la producción avícola de la UE podría beneficiarse de un aumento del 3,3 % en 2023, ya que la carne de ave es una de las proteínas animales más económicas.

En el horizonte de 2035, la Comisión Europea pronostica una reducción en la producción europea de carne en todas las categorías excepto en la de aves. Para el vacuno, se proyecta una baja del 11% en el censo, lo que llevaría a una reducción de 600.000 toneladas en la producción, y su consumo podría caer de 10 kg a 9,5 kg por persona año. En cuanto a la carne de cerdo se espera una reducción del consumo en la UE a 29,7 kg/persona en 2035, con una disminución media anual del 0,9 %. También es previsible que las exportaciones de porcino disminuyan afectadas por nuevas normas medioambientales limitadoras de la producción, el

aumento de la cría en Asia y una mayor competencia en los mercados mundiales. Igualmente, se prevé una reducción anual de la **carne de ovino y caprino** del 0,3 % hasta 2035, afectada por la falta de relevo generacional en las explotaciones, aunque el consumo actual en torno a 1,3 kg/persona al año se mantendría apoyado por una importación creciente.

Para la carne de **aves**, se espera un aumento en la producción de 600.000 toneladas hacia 2035, aunque a un ritmo más lento que en la década anterior. La gripe aviar altamente patógena presentará desafíos continuos para el sector. El consumo per cápita de carne de ave en la UE crecerá de 23,7 kg a 24,9 kg anualmente. Las exportaciones de aves de la UE podrían aumentar a 2,2 millones de toneladas, centradas en productos donde la UE es competitiva globalmente.

Frente a esta tendencia de la reducción del consumo de carne en la Unión Europea, el informe *Riesgos climáticos en el sector agrícola* del PNUMA prevé que el consumo mundial de carne aumente en un 14 % para 2030, impulsado por el crecimiento de los ingresos y la población. Por su parte, una investigación

de *China Futures*, estima que el consumo de carne podría aumentar en el gran mercado chino en 28 millones de toneladas en los próximos diez años.

El impacto combinado de estas tendencias en la industria cárnica española está todavía por ver. España ha asumido en los últimos años el liderazgo como principal productor de cerdo en Europa, por encima de Alemania, y a nivel mundial ocupa el tercer lugar como productor, solo por detrás de China y Estados Unidos. En la actualidad, uno de cada cuatro cerdos sacrificados en la Unión Europea proviene de España, lo que demuestra la importancia del sector a escala global y su resiliencia. A lo que hay que sumar el potencial de la producción avícola española.



Cadena de suministro en Europa: gran potencial de crecimiento

Dawsongroup TCS Ibérica

La producción alimentaria es la principal actividad en Europa, representando el 14,3 % de la cifra de negocio del sector industrial. Su gran potencial de desarrollo se plantea como un importante reto para los servicios asociados, que deben dar respuesta a las necesidades actuales de la industria agroalimentaria.

A su vez, el sector logístico se encuentra haciendo frente a un periodo crítico debido a la ascendente inflación económica, los conflictos geopolíticos y la incertidumbre provocada por la consciencia ecológica. Esta coyuntura está obligando a las empresas dedicadas al *supply chain* a reinventarse y ofrecer nuevos servicios que aporten valor a la cadena de suministro.

¿Cuál es la realidad actual del sector logístico? Principalmente, se observa una escasa oferta de servicios con valor añadido, y es que a menudo los almacenes frigoríficos se limitan a operar con pallets de entrada y salida, sin ofrecer prácticamente servicios adicionales. Por su parte, las empresas fabricantes de alimentos buscan controlar todos los eslabones de la cadena de suministro, sin ser conscientes de que la eliminación de algunos de ellos puede suponer una relevante reducción de costes. La falta de una cadena de suministro

especializada y estructurada, la hace costosa e ineficiente, con un margen muy reducido para los operadores logísticos.

Los operadores logísticos deben reinventarse para ofrecer servicios globales y especializados, que añadan valor a la cadena de abastecimiento de sus clientes.

¿Cómo desarrollar una cadena de suministro más eficiente? Los operadores logísticos deben reinventarse para ofrecer servicios globales y especializados, que añadan valor a la cadena de abastecimiento de sus clientes; en concreto:

- Identificando y comprendiendo las necesidades relacionadas con los diferentes procesos con temperatura controlada de los fabricantes.
- Promoviendo la diferenciación y multiplicación de servicios, facilitando al cliente un servicio experto externalizado y fiable.
- Ubicándose entre el fabricante y el distribuidor, ofreciendo servicios de *warehousing* no tradicionales a sus clientes de almacenamiento, que no requieren ser gestionados ni por el fabricante ni por el distribuidor.



- Algunos de estos servicios pueden ser re-embalaje, etiquetado, control veterinario y de exportación, codificación de fechas, X-Ray, congelación rápida, atemperamiento y descongelación o enfriamiento rápido.
- Estableciendo acuerdos de colaboración entre empresas de logística y de almacenamiento en frío especializadas y fabricantes.
- Acompañando a los clientes en la implementación de nuevos servicios con el apoyo de una consultoría experta y de un servicio técnico especializado.

La diversificación de procesos a través de la asociación con proveedores expertos garantizará eficiencia y rentabilidad, además de dar respuesta a oportunidades de forma escalable.

LOGÍSTICA DEL FRÍO





Desafíos y riesgos de la cadena de suministro del frío

En un contexto marcado por desafíos globales como la crisis del Mar Rojo, las movilizaciones agrícolas y las interrupciones de la cadena de suministro, la logística de frío emerge como un componente crítico para mitigar el impacto de estas disrupciones en el mercado. A pesar de la presión sobre la inflación y los costos operativos, especialmente debido a la escasez de conductores y el aumento en el precio de los combustibles, empresas líderes en logística y transporte de frío destacan por su resiliencia. Estas compañías, adaptándose a un entorno volátil, implementan estrategias como la innovación constante para asegurar la eficiencia y la continuidad del servicio. La colaboración estrecha con clientes y la anticipación a las necesidades del mercado se convierten en prioridades para mantener **cadena de suministro adaptativas ante las fluctuaciones globales**.

El sector logístico en España enfrenta **desafíos significativos** según un estudio de Easyfairs. Los empresarios del sector identifican la escasez de talento cualificado (39,7 % en logística) y la necesidad de innovación tecnológica (31 %) como problemas principales. En el sector del packaging, la competencia y los precios del mercado son la mayor preocupación (26,4 %), seguida de la búsqueda de personal cualificado. En el transporte,

la digitalización (66,7 %) y el aumento de costes de combustibles (33,3 %) son retos destacados. Además, hay resistencia a nuevas tecnologías, con un 33,2 % de empresas reacias por oposición generacional y un 29,5 % por altos costos de implementación. A pesar de esto, la robótica y la automatización son tecnologías clave para la mayoría, aunque solo un 17,4 % ha implementado inteligencia artificial y un 6,3 % utiliza IoT. Finalmente, aunque la inversión en sostenibilidad es importante para el 95,3 % de la industria, no todos la consideran una prioridad.

La situación es, ciertamente, compleja. Según el informe *Perspectivas para la Cadena de Suministro del Gran Consumo 2023*, presentado en el 13º Congreso AECOC de Supply Chain, un notable porcentaje de empresas en la cadena de suministro del gran consumo en España enfrenta **aumentos en los costes logísticos y de transporte** debido a la inflación. Específicamente, el 45 % de estas empresas ha experimentado un incremento de hasta un 10 % en sus costes, mientras que un 25 % reporta aumentos de hasta un 20 %. Los factores detrás de este incremento incluyen el alza en los costes de energía, transporte y materias primas. Adicionalmente, la inestabilidad en la cadena de suministro se ve agravada por la incertidumbre

económica (75 %), cambios regulatorios (61 %) y dificultades en el transporte por carretera (55 %).

El estudio también revela que el principal desafío para estas empresas es la escasez de conductores, un problema identificado por el 92 % de los encuestados, seguido de la estabilidad del sector y la adaptación a nuevas regulaciones. En términos de prioridades, las empresas se enfocan en mejorar la rentabilidad, el servicio y la sostenibilidad en sus operaciones logísticas y de transporte. Entre las estrategias adoptadas se encuentran la optimización de rutas para minimizar el transporte en vacío, la reducción de emisiones en almacenes y la renovación de flotas de vehículos.

También recoge información relevante para el sector el estudio *La gestión de muelles de carga y descarga en España 2023* realizado en noviembre de 2023 por el Centro Español de Logística en colaboración con CargoON, que revela datos significativos sobre las operaciones de carga y descarga en el país. Según este estudio, solo el 40 % de las empresas cargadoras reconoce retrasos superiores a una hora en sus operaciones de carga y descarga. El informe aborda varios aspectos cruciales, incluido el impacto del nuevo marco normativo en el transporte y las compañías cargadoras, los tiempos de espera promedio en los almacenes españoles y la adopción de tecnología para la gestión digital de muelles. A pesar de la prohibición de carga y descarga por parte de los conductores, el estudio destaca que la reducción de los tiempos de espera es la medida que más preocupa a los profesionales logísticos. Las principales causas incluyen retrasos en la llegada de camiones, falta de comunicación y coordinación, y carencias en infraestructura y personal. El estudio también resalta el potencial de las herramientas digitales para agilizar las operaciones de carga y descarga y reducir conflictos entre conductores y personal de almacén. Según el informe, el 83 % de las empresas cargadoras experimentaron mejoras en su capacidad operativa gracias a sistemas de gestión de muelles, y el 50 % informó sobre la reducción de conflictos.





El sector de **la logística del frío en alimentación se enfrenta a una creciente demanda** impulsada por el cambio en los hábitos de consumo y un incremento en la preferencia por alimentos frescos y congelados. De hecho, se prevé que el tamaño del mercado global de la cadena de frío experimente un crecimiento a una tasa compuesta anual (CAGR) del 18,04% desde 2024 hasta 2028, de acuerdo con Technavio. El mercado se caracteriza por una alta concentración, donde las alianzas estratégicas, fusiones y adquisiciones están definiendo el panorama de la industria. La integración de nuevos actores y la inversión en infraestructuras con temperatura controlada son testimonio del dinamismo del mercado, que ve en la logística del frío una oportunidad para fortalecer su competitividad y responder a las necesidades de un mercado global cada vez más exigente en términos de calidad y seguridad alimentaria.

Se prevé que, a corto y medio plazo, el negocio de los operadores logísticos continúe incrementándose, en el marco de una tendencia de desaceleración. Este fenómeno se debe al freno en el crecimiento de la actividad económica en general, la elevada inflación y el mantenimiento de los costes en niveles altos.

Sin embargo, no todo es de color rosa: también hay importantes **riesgos**. Entre las noticias de carácter más estructural sobre el sector destaca que la falta de rotación de productos en los almacenes a temperatura controlada representa un riesgo para la salud financiera del sector logístico del frío en España, según declaraciones de Marcos Badenes, secretario general de ALDEFE, a El Mercantil. Aunque estos almacenes mantienen un alto nivel de ocupación, el exceso de stock y la falta de rotación podrían llevar a una disminución en los ingresos y a una caída repentina en los niveles de almacenamiento. Badenes advierte que esta situación, aunque aún no se ha materializado, es un riesgo a corto y medio plazo. Además, en un contexto más amplio, la situación política nacional y geopolítica a nivel global, como la guerra en Ucrania, han contribuido a un aumento en los costes energéticos y la inflación. A pesar de la implementación de estrategias para mitigar estos costes,

como la renegociación de contratos y la instalación de plantas fotovoltaicas, Badenes sostiene que los desafíos relacionados con el coste de la energía seguirán siendo un elemento crítico y preocupante para el sector.

En declaraciones recogidas por Logisticaprofesional.com, la presidenta de ALDEFE, Beatriz Valencia, y el secretario general, Marcos Badenes, destacaron por otro lado que uno de los **principales problemas** es que el sector no está catalogado como electrointensivo, a pesar de cumplir con los requisitos para ello. Esto ha resultado en una incapacidad para competir en igualdad de condiciones con los almacenes privados. Otra dificultad se refiere a la normativa sobre gases fluorados y las expectativas impuestas para los próximos años, lo que genera incertidumbre en cuanto a las inversiones necesarias. Las autoridades reguladoras han establecido 2050 como el año objetivo para eliminar el uso de gases fluorados, limitándolos considerablemente para 2030. Además, las aseguradoras han dejado de renovar las pólizas para los almacenes frigoríficos debido a incidentes recientes, lo que ha causado preocupaciones adicionales en el sector.

Beatriz Valencia destacaba la **relación intrínseca entre la logística del frío y el sector alimentario**, una colaboración estrecha que ha prevalecido a lo largo de los años. Este vínculo se enfrenta a retos significativos debido a los incrementos en costes operativos, afectando los márgenes de ambos sectores. Factores como el salario mínimo, el costo del gasoil, electricidad, plásticos, seguros y la finan-

ciación, junto con cambios en el mercado como el auge de las marcas de distribuidor (MDD) que ahora ocupan casi el 50% del mercado y presionan los márgenes y facturación de los involucrados en la cadena de suministro, están provocando una presión adicional.

Valencia también abordaba el desafío futuro representado por el acuerdo de la UE para eliminar los gases fluorados para 2050, lo cual afectaría gravemente a la infraestructura actual de refrigeración en España, dado que más del 90 % de los puntos de venta y almacenes frigoríficos utilizan estos gases. Desde ALDEFE, en colaboración con AENOR, se está trabajando en soluciones que permitan una transición hacia sistemas de refrigeración más sostenibles sin requerir una renovación completa de las instalaciones existentes, proponiendo la adaptación a gases A2L con menor potencial de calentamiento global.

La presidenta de ALDEFE enfatizaba la importancia de la cooperación entre los diferentes actores de la cadena de suministro para superar estos desafíos. Subrayaba la inversión en tecnologías como la automatización, la energía solar y la inteligencia artificial como medios para reducir costos y mejorar la eficiencia, permitiendo así que los almacenes ofrezcan servicios de calidad a precios asequibles. Esta estrategia está orientada a asegurar que el almacenaje, la preparación y la distribución no representen un obstáculo para fabricantes y cadenas de distribución, apoyándolos en su búsqueda por recuperar la rentabilidad.

Logística: Inteligencia Artificial y transporte

La inteligencia artificial (IA) está transformando numerosos sectores industriales, y el transporte no es una excepción. La capacidad de la IA para procesar grandes cantidades de datos, aprender de ellos y tomar decisiones autónomas está revolucionando la forma en que se gestionan y operan los sistemas de transporte. Desde la optimización de rutas hasta la conducción autónoma, las aplicaciones de la IA están mejorando la eficiencia, la seguridad y la sostenibilidad del transporte.

Una de las aplicaciones más evidentes de la IA en el transporte es **la optimización de rutas y la gestión del tráfico**. Los sistemas basados en IA pueden analizar datos en tiempo real de múltiples fuentes, como sensores de tráfico, cámaras de vigilancia y dispositivos GPS, para identificar patrones y predecir condiciones del tráfico. Esto permite a las autoridades de tráfico y a los operadores de transporte ajustar los semáforos, desviar el tráfico en caso de congestión y optimizar las rutas de los vehículos de transporte público y privado. Por ejemplo, hace ya tiempo que la ciudad de Los Ángeles implementó un sistema de gestión del tráfico basado en IA llamado *ATSAC (Automated Traffic Surveillance and Control)*. Este sistema utiliza cámaras y sensores para monitorizar el flujo del tráfico en tiempo real y ajustar los semáforos

de manera dinámica para mejorar la fluidez del tráfico. Como resultado, se ha observado una reducción significativa en los tiempos de viaje y las emisiones de gases contaminantes.

La **conducción autónoma** es quizás la aplicación más publicitada de la IA en el transporte. Los vehículos autónomos, equipados con sensores avanzados, cámaras y algoritmos de aprendizaje profundo, pueden navegar y tomar decisiones sin intervención humana. Empresas como Tesla, Waymo y Uber están a la vanguardia del desarrollo de esta tecnología. Los vehículos autónomos prometen mejorar significativamente la seguridad vial al



reducir el error humano, que es la causa principal de la mayoría de los accidentes de tráfico. Además, pueden optimizar el consumo de combustible y reducir la congestión del tráfico mediante la conducción eficiente y la coordinación con otros vehículos autónomos. En entornos controlados, como campus universitarios y parques industriales, algunos vehículos autónomos ya están en operación, proporcionando un vistazo al futuro de la movilidad urbana.

Otra aplicación crucial de la IA en el transporte es el **mantenimiento predictivo**. Los sistemas de transporte, ya sean flotas de autobuses, trenes o aviones, requieren un mantenimiento regular para funcionar de manera segura y eficiente. La IA puede predecir cuándo es probable que ocurran fallos en los equipos al analizar datos históricos y en tiempo real de los sensores instalados en los vehículos y la infraestructura. Por ejemplo, Delta Airlines utiliza un sistema de mantenimiento predictivo basado en IA para monitorizar la salud de sus aviones. Y Vueling, compañía del grupo IAG, ha incorporado la tecnología predictiva *Skywise Predictive Maintenance* de Airbus como parte de su proceso de digitalización del mantenimiento de la flota. El objetivo es anticipar y planificar con más antelación el mantenimiento no programado, logrando así una mayor optimización de sus operaciones. Este sistema analiza datos de los sensores instalados en diferentes partes del avión, como los motores y los sistemas hidráulicos, para identificar posibles problemas antes de que ocurran, lo que permite a las aerolíneas programar el mantenimiento de mane-

ra proactiva, reduciendo el tiempo de inactividad y mejorando la seguridad.

La **gestión de flotas** es otra área donde la IA está teniendo un impacto significativo. Las empresas de logística y transporte utilizan sistemas basados en IA para monitorizar y gestionar sus flotas de vehículos de manera más eficiente. Estos sistemas pueden optimizar las rutas, gestionar el combustible, monitorizar el comportamiento del conductor y predecir las necesidades de mantenimiento. Por ejemplo, UPS implementó años atrás un sistema de gestión de flotas llamado ORION (*On-Road Integrated Optimization and Navigation*), que utiliza algoritmos de IA para optimizar las rutas de entrega. ORION tiene en cuenta una variedad de factores, como el tráfico, las condiciones meteorológicas y las restricciones de entrega, para determinar la ruta más eficiente para cada conductor. Este sistema ha permitido a UPS reducir sus costos operativos y mejorar la puntualidad de sus entregas.

La IA también está revolucionando el **transporte público**. Los sistemas de transporte público inteligente utilizan la IA para mejorar la eficiencia y la calidad del servicio. Esto incluye la optimización de horarios, la gestión del tráfico de pasajeros y la integración de diferentes modos de transporte. Un ejemplo destacado es el sistema de transporte público de Singapur, que utiliza IA para optimizar los horarios de los autobuses y trenes en función de la demanda en tiempo real. El sistema analiza datos de las tarjetas de transporte y los sensores instalados en las estaciones para predecir la demanda y



ajustar los horarios y la frecuencia de los servicios en consecuencia. Esto ha permitido a Singapur mejorar la eficiencia de su transporte público y reducir los tiempos de espera para los pasajeros.

La **entrega de última milla**, el proceso final de la entrega de bienes desde un centro de distribución hasta el cliente final, es un desafío logístico importante, especialmente en áreas urbanas congestionadas. La IA está ayudando a abordar este desafío mediante el uso de vehículos autónomos y drones para realizar entregas. Amazon, por ejemplo, está desarrollando un servicio de entrega con drones llamado Amazon Prime Air. Los drones equipados con IA pueden volar de manera autónoma y entregar paquetes directamente a la puerta del cliente. Este enfoque no solo reduce el tiempo de entrega, sino que también disminuye la congestión del tráfico y las emisiones de carbono asociadas con las entregas tradicionales en vehículos.

La IA también se utiliza para analizar y **predecir la demanda de servicios de transporte**. Los algoritmos de aprendizaje automático pueden analizar datos históricos y en tiempo real para predecir picos de demanda y ajustar los recursos en consecuencia. Esto es particularmente útil para las empresas de transporte que necesitan gestionar sus recursos de manera eficiente para satisfacer las fluctuaciones en la demanda. Uber, por ejemplo, utiliza IA para predecir la demanda de viajes en diferentes áreas y momentos del día. La empresa ajusta sus precios y la disponibilidad de conductores en función de estas predicciones para equilibrar la oferta y la demanda. Esto no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también reduce los tiempos de espera para los pasajeros.

La mejora de **la seguridad vial** es una prioridad constante en el sector del transporte, y la IA está desempeñando un papel crucial en este aspecto. Los sistemas de asistencia al conductor (ADAS) utilizan la IA para proporcionar advertencias y asistencia en tiempo real, como el frenado automático de emergencia, la corrección de carril y la detección de peatones. Por ejemplo, los sistemas de ADAS de Volvo utilizan cámaras y sensores para monitorizar el entorno del vehículo y alertar al conductor sobre posibles peligros. Estos sistemas pueden tomar el control del vehículo en situaciones de emergencia para evitar colisiones, mejorando significativamente la seguridad vial.

La IA también está facilitando la **integración de diferentes modos de transporte**, creando sistemas

de movilidad más coherentes y eficientes. Las plataformas de movilidad como servicio (MaaS) utilizan la IA para integrar el transporte público, el uso compartido de automóviles, las bicicletas y otros modos de transporte en una única aplicación, permitiendo a los usuarios planificar y pagar sus viajes de manera sencilla. Un ejemplo de esto es la aplicación Whim en Helsinki, que permite a los usuarios planificar sus viajes utilizando una combinación de transporte público, taxis, bicicletas y autos compartidos. La IA optimiza las rutas y los horarios en función de las preferencias del usuario y las condiciones del tráfico, proporcionando una experiencia de viaje fluida y conveniente.

Todos los ejemplos mencionados se corresponden a aplicaciones con bagaje y suficiente tiempo de uso: no en vano, la historia de la IA no comenzó el 30 de noviembre de 2022 con la irrupción de ChatGPT. A medida que la tecnología continúa avanzando, es probable que veamos aún más innovaciones y mejoras en este sector. Sin embargo, para aprovechar plenamente el potencial de la IA, es esencial abordar los desafíos asociados con la seguridad de los datos, la infraestructura y la aceptación pública. Con un enfoque adecuado, la IA tiene el potencial de transformar el transporte y mejorar significativamente nuestra movilidad y calidad de vida.



La Inteligencia Artificial en la formación de postgrado en logística y cadena de suministro



Miguel Ángel García Madurga

Director Máster en Dirección de Supply Chain, Zaragoza Logistics Center

En la era digital actual, la logística y la cadena de suministro han evolucionado significativamente, impulsadas por la globalización y las innovaciones tecnológicas. La forma-

ción de postgrado en estos campos se ha vuelto esencial para preparar a los profesionales con las habilidades y conocimientos necesarios para enfrentar los desafíos contemporáneos y aprovechar las oportunidades que ofrece el entorno dinámico del comercio global.

Los programas de postgrado en logística y cadena de suministro están diseñados para proporcionar una educación integral que abarca aspectos críticos de los procesos implicados, como la gestión de inventarios, el transporte, la distribución y la logística inversa. La complejidad de las operaciones logísticas modernas requiere una comprensión profunda y habilidades especializadas, que son precisamente lo que ofrecen estos programas.

La inteligencia artificial (IA) está transformando rápidamente el panorama de la logística y la cadena

de suministro. La incorporación de IA en los currículos académicos de los programas de postgrado es esencial para preparar a los estudiantes para el futuro del trabajo en estos campos. Los cursos ahora incluyen **contenidos y** módulos sobre el uso de algoritmos de aprendizaje automático para la optimización de rutas, la predicción de la demanda, la gestión de inventarios y la automatización de procesos. Por ejemplo, los estudiantes aprenden a utilizar herramientas de análisis predictivo que pueden anticipar interrupciones en la cadena de suministro y proponer soluciones proactivas. La IA también permite una mayor personalización y eficiencia en la gestión de la cadena de suministro, lo cual es crucial en un entorno donde las expectativas del cliente están en constante evolución.

La integración de la IA en la formación de postgrado no solo afecta el contenido, sino también las **metodologías de aprendizaje y de impartición de la docencia**. Las universidades y centros de formación estamos adoptando enfoques híbridos que combinan la enseñanza presencial con plataformas de aprendizaje en línea. Estas plataformas utilizan algoritmos de IA para personalizar el aprendizaje, adaptándose a las necesidades individuales de los estudiantes y proporcionando *feedback* en tiempo

real. Por ejemplo, los sistemas de tutoría inteligente pueden identificar áreas donde los estudiantes necesitan más apoyo y ofrecer recursos específicos para abordar esas debilidades, creando una experiencia de aprendizaje más dinámica y personalizada.

El uso de simuladores basados en IA permite por su parte a los estudiantes experimentar con escenarios reales de la cadena de suministro en un entorno controlado. Estos simuladores ayudan a los estudiantes a comprender mejor los impactos de sus decisiones y a desarrollar habilidades críticas de resolución de problemas. Por ejemplo, un simulador permite a los estudiantes gestionar una crisis en la cadena de suministro, como una interrupción en el transporte debido a desastres naturales, y evaluar diferentes estrategias para minimizar el impacto. Esta metodología no solo mejora el aprendizaje práctico, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar situaciones complejas en el mundo real.

La integración de la IA en la formación afecta al contenido, la metodología de aprendizaje, la evaluación y el rol del profesor.

La IA también está revolucionando las **metodologías de evaluación**. En lugar de los exámenes tradicionales, las evaluaciones pueden incluir proyectos de análisis de datos donde los estudiantes deben aplicar algoritmos de IA para resolver

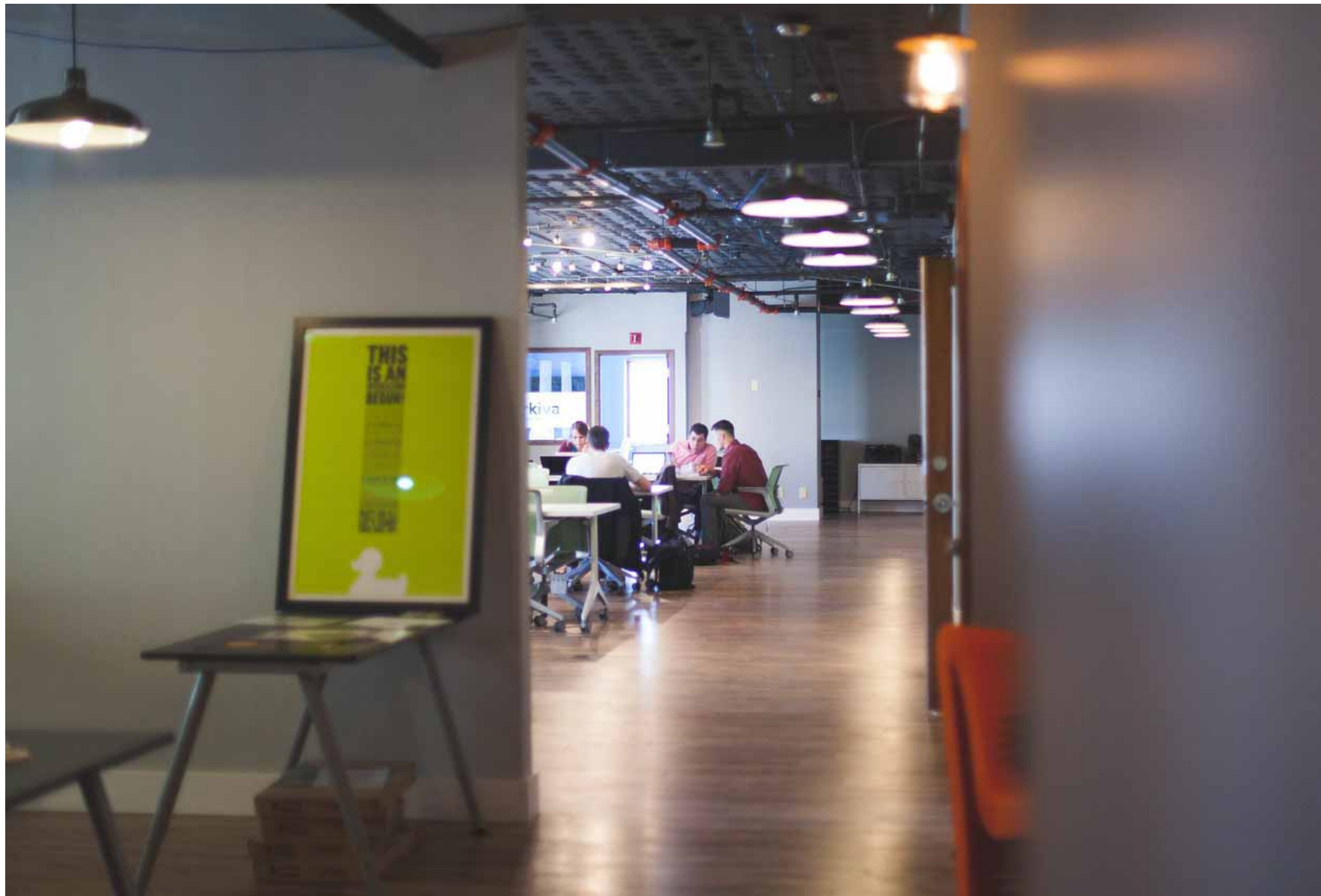
problemas reales de la cadena de suministro. Esto no solo evalúa su conocimiento teórico, sino también su capacidad para aplicar ese conocimiento en un contexto práctico.

El **rol del profesor** también está cambiando radicalmente con la incorporación de la IA. Los profesores ya no son solo transmisores de conocimiento, sino facilitadores del aprendizaje. La IA libera a los profesores de algunas tareas administrativas y repetitivas, permitiéndoles centrarse más en la interacción personalizada con los estudiantes y en la mentoría. Los profesores deben por ello estar actualizados con las últimas tecnologías y tendencias en el campo de la IA para guiar eficazmente a sus estudiantes, lo que les requiere de formación continua en este ámbito. Para ello, las universidades están ofreciendo programas de desarrollo profesional que incluyen talleres sobre el uso de IA en la educación, la implementación de tecnologías emergentes en el aula y la adaptación de los métodos de enseñanza para aprovechar al máximo estas herramientas. Esta formación asegura que los profesores puedan guiar a sus estudiantes en el uso efectivo de la IA y otras tecnologías avanzadas, preparándolos para las demandas del mercado laboral.

La necesidad de formación de postgrado en logística y cadena de suministro es más relevante que nunca en un mundo donde la eficiencia y la innovación son cruciales para el éxito empresarial. La incorporación de la inteligencia artificial en los currículos y metodologías de enseñanza

está revolucionando la forma en que los estudiantes aprenden y se preparan para el futuro. El rol del profesor también está evolucionando, convirtiéndose en un facilitador y mentor en el proceso educativo. Con un enfoque en la personalización del aprendizaje, el uso de simuladores avanzados

y la formación continua de los profesores, estos programas están preparando a la próxima generación de líderes en logística y cadena de suministro para un futuro dinámico e innovador.



TECNOLOGIA



LOGÍA





Automatización e Inteligencia Artificial en la logística

En 2023, la disrupción provocada por la inteligencia artificial (IA) y, en particular, la irrupción de ChatGPT a finales de 2022, centró la atención en la inversión tecnológica. Según un informe de Accenture, el 73% de las empresas a nivel mundial están enfocando sus esfuerzos en la IA para mejorar la resiliencia operativa, la cadena de suministro, la estrategia de negocio y la experiencia del cliente. Esta tendencia se refleja en la priorización del desarrollo de talento especializado, la gestión eficiente de datos y la optimización de procesos empresariales mediante la IA.

La **transformación del sector logístico a través de la IA** promete mejorar significativamente la eficiencia, la efectividad y el enfoque centrado en el cliente, con la inteligencia artificial generativa jugando un papel clave en la optimización de la gestión de inventarios, el servicio al cliente personalizado y la automatización de la documentación. La IA está también en el epicentro de un debate sobre su impacto en el empleo, con estudios que predicen tanto la pérdida de trabajos como la creación de nuevas oportunidades laborales en áreas como la programación y las telecomunicaciones. La clave para mitigar los efectos negativos y maximizar los beneficios parece residir en la educación, la reconfiguración de competencias

y la adaptación a las nuevas demandas del mercado laboral.

La robótica y la inteligencia artificial (IA) en la logística y la industria manufacturera se presentan como una revolución inminente, marcada por la eficiencia, la seguridad y la sostenibilidad. El Informe Mundial de Robótica 2023 destacó un récord de 553.052 instalaciones de robots industriales a nivel global en 2022. La automatización impulsada por la IA promete una nueva era de eficiencia operativa, donde los robots realizan tareas repetitivas o peligrosas, y aprenden y se adaptan a variabilidades en entornos logísticos dinámicos.

En el ámbito de la **automatización**, la empresa alimentaria bonÀrea ha implementado robótica de Universal Robots e IA de Siemens para automatizar sus procesos intralogísticos, permitiendo la preparación automatizada de pedidos con una capacidad para realizar hasta 80.000 recogidas de producto diarias. La adopción de la automatización en la cadena de suministro de frío se ha convertido en una necesidad para aumentar la productividad y eficiencia de las empresas. Un informe de FM Logistic predice que los almacenes en el comercio electrónico y el segmento B2B se automatizarán por completo en un plazo de cinco a diez años.

Las innovaciones incluyen el robot logístico de Magazino, que puede recoger, desplazar y colocar varios contenedores al mismo tiempo, y los robots móviles autónomos (AMR) de DHL Supply Chain, que optimizan la cadena de suministro, mejoran la productividad y la precisión de los pedidos. Sin embargo, los obstáculos económicos siguen siendo una barrera para una adopción más generalizada de la automatización. A pesar de estos desafíos, ejemplos como el de Lidl, que inauguró su Centro de Distribución Regional (CDR) más grande del mundo en Houghton Regis, Gran Bretaña, demuestran que la inversión en automatización puede ser rentable y sostenible.

La introducción de **robots colaborativos (cobots) y manipuladores móviles** está optimizando los desplazamientos y reduciendo la carga física sobre los trabajadores. ID Logistics ha implementado una estrategia basada en el uso de exoesqueletos en sus almacenes, reduciendo la frecuencia y gravedad de los accidentes laborales. Además, Amazon ha implementado nuevas soluciones robóticas, como Sequoia y Digit, para mejorar la eficiencia y la seguridad en sus centros. El modelo de Robótica como Servicio (RaaS) está ganando popularidad, ofreciendo soluciones de automatización mediante una tarifa regular, lo que convierte la inversión en robótica en un gasto operativo. Este enfoque está siendo adoptado por muchas empresas que buscan flexibilidad y escalabilidad en sus operaciones.

Asimismo, la **tecnología blockchain** en la industria alimentaria está permitiendo trazar pérdidas de

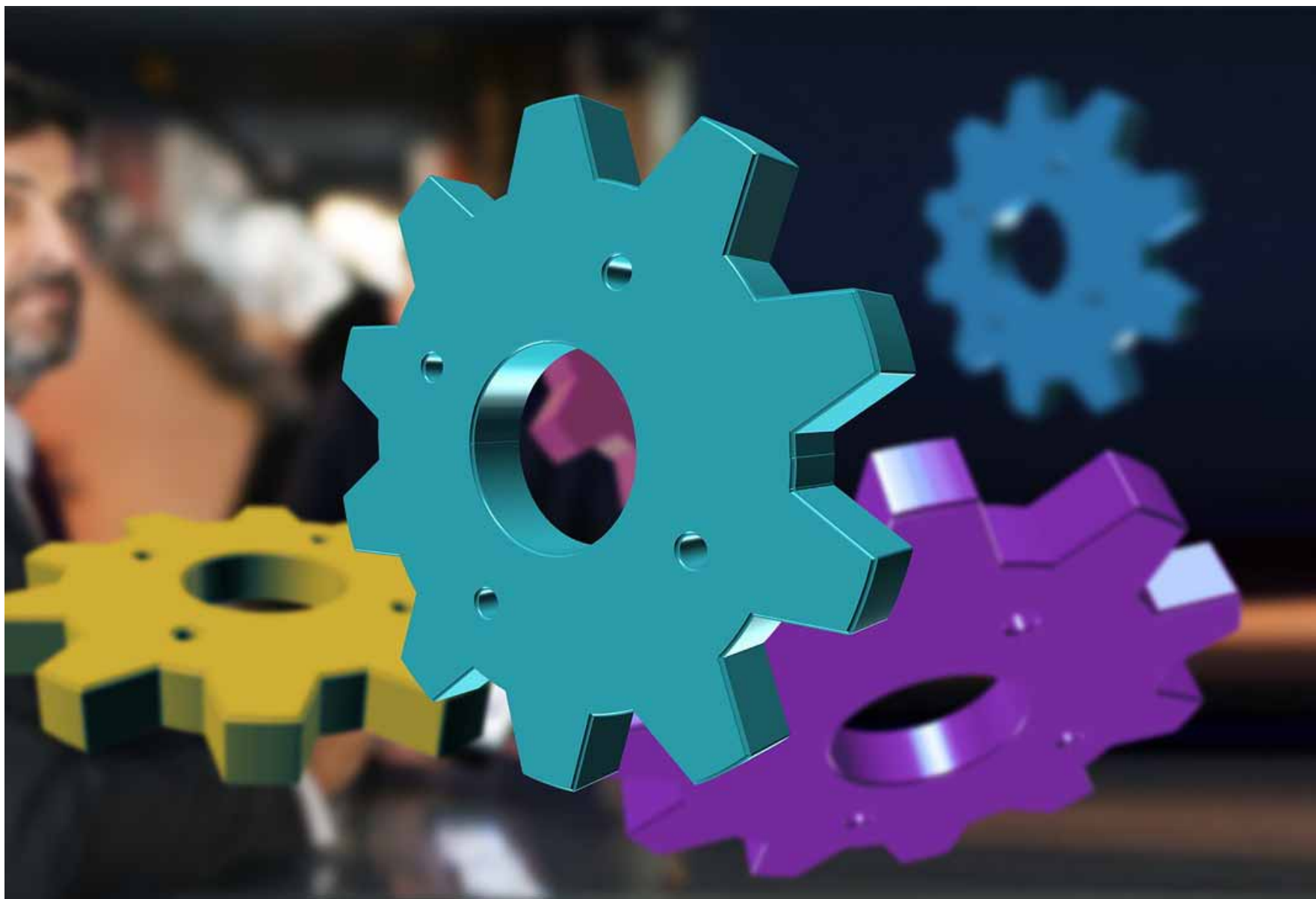
valor a lo largo de la cadena de suministro, prevenir crisis sanitarias y mejorar la gestión de recursos medioambientales.

En términos de **tecnología de congelación**, el sector de alimentos congelados también ha experimentado innovaciones significativas que mejoran la calidad y el valor nutricional de los productos. Estas innovaciones no solo mejoran la calidad de los productos, sino que también aumentan la eficiencia operativa y reducen los tiempos de producción.

La IA ofrece múltiples beneficios, en especial los **análisis predictivos** para optimizar la gestión de inventarios, rutas y demanda, mejorando así los tiempos de entrega y reduciendo costos. Según una encuesta realizada por Boston Consulting Group (BCG) y el World Retail Congress (WRC), los distribuidores están preocupados por el aumento de costos y la volatilidad de la cadena de suministro, aunque menos del 13 % de los directivos del sector minorista están invirtiendo en soluciones a largo plazo como la IA para abordar estos desafíos. La IA puede ayudar a los distribuidores a mejorar la resiliencia y obtener ventajas estructurales, permitiendo la fijación de precios dinámicos y la gestión de inventarios y proveedores. Además de la IA, los vehículos autónomos, como drones y camiones sin conductor, están mejorando los tiempos de entrega y la seguridad. La robótica y la automatización también agilizan las operaciones logísticas, permitiendo a los empleados centrarse en tareas de mayor valor.

Un ejemplo de esta integración tecnológica es Mercamadrid, que inauguró el primer mercado mayorista en línea de alimentos frescos en España, utilizando tecnología avanzada, IA y aprendizaje automático para facilitar las transacciones comerciales y proporcionar análisis de datos en tiempo real. Del mismo modo, XPO ha desarrollado un chatbot con inteligencia artificial que me-

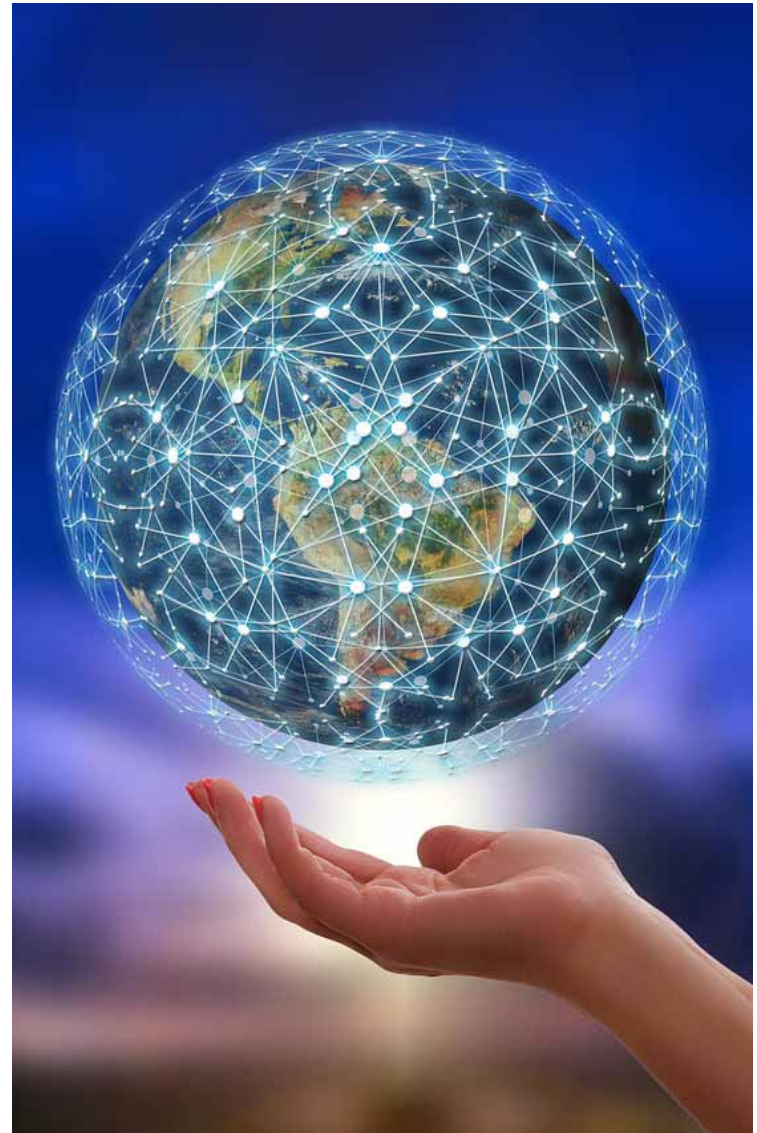
jora la comunicación y la experiencia de la última milla al informar a los destinatarios sobre la hora y el punto de entrega de sus pedidos. CHEP ha mejorado sus procesos de recuperación de palés mediante un algoritmo basado en machine learning, incrementando la recuperación en 500,000 unidades desde sus instalaciones de Lisboa. En este contexto de adopción tecnológica, la cadena



de supermercados Consum ha incrementado su inversión en I+D+i y ha implementado diversas innovaciones, incluyendo el uso de chatbots para mejorar la atención al cliente y la digitalización de precios.

La analítica predictiva ha transformado significativamente la logística, ayudando a identificar y abordar proactivamente riesgos en la cadena de suministro y optimizando tiempos y costos. La automatización de almacenes en Estados Unidos y Europa experimentará un crecimiento exponencial en los próximos años, impulsado por el comercio electrónico y la demanda de productos farmacéuticos. Los robots móviles autónomos (AMRs) en logística ofrecen beneficios significativos, como la reducción del desgaste físico de los trabajadores, mejoras en la seguridad del almacén y la precisión de los pedidos.

En resumen, la tecnología, y en particular la IA, ha revolucionado y seguirá transformando el sector de almacenamiento de productos congelados. La automatización, los vehículos autónomos, la robótica y las innovaciones en tecnología de congelación y *blockchain* están remodelando las operaciones, mejorando la eficiencia, la sostenibilidad y la experiencia del cliente. Las empresas del sector deben continuar invirtiendo en estas tecnologías para mantenerse competitivas y satisfacer las crecientes exigencias del entorno.



Herramientas de visualización de datos: un pilar para la toma de decisiones

En la era de la información, los datos se han convertido en un recurso valiosísimo para las organizaciones, especialmente en sectores tan específicos como el almacenamiento de productos congelados. La capacidad de interpretar y presentar estos datos de manera comprensible y accionable es crucial para tomar decisiones estratégicas informadas. Las herramientas de visualización de datos, que han evolucionado significativamente, juegan un papel fundamental en este contexto, ofreciendo nuevas formas de analizar y comunicar información esenciales para la toma de decisiones en la cadena de frío.

La visualización de datos es el proceso de transformar datos brutos en gráficos, mapas y otras representaciones visuales que facilitan la comprensión de patrones, tendencias y anomalías. Las **decisiones basadas en datos visuales** son generalmente más efectivas porque las personas pueden procesar la información visual más rápido que los datos en formato textual o tabular. La capacidad de visualizar datos ayuda a superar una de las principales barreras en la toma de decisiones: la sobrecarga de información. En un entorno donde los gestores de almacenes y operarios a menudo se enfrentan a grandes volúmenes de datos relacionados con temperaturas, inventarios y logística, las

herramientas de visualización de datos condensan y resumen esta información, destacando los aspectos más relevantes y facilitando una toma de decisiones más eficiente y precisa.

La evolución de las herramientas de visualización de datos ha sido impulsada por avances tecnológicos en áreas como la inteligencia artificial (IA), el aprendizaje automático y la computación en la nube. Las primeras herramientas de visualización ofrecían gráficos básicos. Hoy en día, las herramientas modernas permiten crear visualizaciones interactivas y altamente personalizables que pueden integrarse con diversas fuentes de datos en tiempo real.

Las personas pueden procesar la información visual más rápido que los datos en formato textual o tabular.

Entre las herramientas más destacadas se encuentran Tableau, Power BI de Microsoft y Looker de Google. Estas plataformas permiten la creación de gráficos y *dashboards* avanzados, y ofrecen capacidades analíticas que incluyen la predicción y la simulación. Por ejemplo, Tableau permite a los usuarios explorar datos en profundidad mediante la creación de visualizaciones interactivas que pueden



actualizarse automáticamente con nuevos datos. Power BI facilita la unificación de datos de diferentes fuentes y la colaboración en tiempo real, integrándose perfectamente con el ecosistema de Microsoft.

Las herramientas de visualización de datos **impactan directamente en la toma de decisiones** al proporcionar una mayor claridad y comprensión de los datos. Estas herramientas permiten a los tomadores de decisiones en el almacenamiento de productos congelados identificar rápidamente patrones y tendencias que pueden no ser evidentes en los datos sin procesar. Por ejemplo, un gerente de almacén puede utilizar un *dashboard* de visualización de datos para monitorear la temperatura de almacenamiento y el rendimiento de los equipos en tiempo real, permitiéndole tomar decisiones proactivas para mantener la calidad del producto.

Además, **la visualización de datos facilita la comunicación** de *insights* dentro de la organización. Los gráficos y *dashboards* pueden compartirse fácilmente con diferentes departamentos, asegurando que todos los miembros del equipo estén alineados y comprendan la información clave. Esto es especialmente importante en la toma de decisiones colaborativa, donde diferentes perspectivas y conocimientos deben integrarse para llegar a la mejor solución posible.

Las herramientas de visualización de datos han avanzado para incluir capacidades como la visualización de datos en 3D, la realidad aumentada (AR) y la realidad virtual (VR). Estas tecnologías permiten a los usuarios interactuar con los datos de

maneras completamente nuevas, proporcionando una comprensión más profunda y una experiencia más inmersiva. La visualización en 3D, por ejemplo, es particularmente útil en el diseño y la gestión de almacenes de productos congelados, donde la representación espacial de los datos es crucial. Un gerente de almacén puede utilizar herramientas de visualización en 3D para planificar el diseño de un nuevo almacén, considerando factores como la eficiencia del espacio, la accesibilidad y la optimización del flujo de trabajo. De manera similar, los ingenieros pueden utilizar modelos en 3D para visualizar y optimizar la disposición de equipos y sistemas de refrigeración.

A pesar de los numerosos beneficios, la implementación de herramientas de visualización de datos también presenta **desafíos**. Uno de los principales es la calidad de los datos. Las visualizaciones solo son tan buenas como los datos en los que se basan. Por lo tanto, es crucial asegurar que los datos sean precisos, completos y actualizados. Esto requiere una infraestructura robusta de gestión de datos y prácticas de gobernanza de datos efectivas.

Las visualizaciones sólo son tan buenas como los datos en los que se basan.

Otro desafío es la interpretación de las visualizaciones. Aunque las herramientas de visualización están diseñadas para facilitar la comprensión de los datos, es posible que los usuarios necesiten capacitación para interpretar correctamente las visualizaciones más complejas. Las organizaciones deben invertir en la formación de sus empleados para maximizar el valor de estas herramientas.

La seguridad de los datos es otra preocupación importante. A medida que las organizaciones recopilan y visualizan grandes cantidades de datos, deben asegurarse de que estos datos estén pro-



tegidos contra accesos no autorizados y brechas de seguridad. Las herramientas de visualización de datos deben incluir características de seguridad robustas y cumplir con las normativas de protección de datos aplicables.

Las herramientas de visualización de datos son pues esenciales para la toma de decisiones. Estas herramientas han evolucionado para ofrecer capacidades avanzadas que facilitan la comprensión y el análisis de datos complejos. A pesar de que la implementación de estas herramientas presenta desafíos, los beneficios en términos de claridad, eficiencia y precisión en la toma de decisiones son significativos. A

medida que las tecnologías continúan avanzando, la visualización de datos seguirá desempeñando un papel crucial en la forma en que las organizaciones interpretan y utilizan la información para impulsar el éxito empresarial en la cadena de frío.

La colaboración multifacética de equipos de expertos que integren de manera colectiva perspectivas cambiantes y recomendaciones, utilizando el pensamiento sistémico y consideraciones sobre los mercados, y el uso de las tecnologías punteras disponibles como la IA serán fundamentales para resolver problemas y generar oportunidades para cualquier organización.



La tecnología de la refrigeración: una innovación permanente



Federico García Ruiz

Presidente del Comité Técnico de AEFYT (Asociación de Empresas del Frio y sus Tecnologías)

La industria de la refrigeración en lo que respecta a las maquinaria e instalaciones destinadas a la producción de la potencia frigorífica requerida para la preparación

y conservación de los productos alimentarios clasificados como perecederos, los farmacéuticos, en el acondicionamiento de aire de confort e industrial, en centros de ocio y demás, es un sector tecnológicamente conservador y aparentemente de cierta estabilidad.

Pero dentro de este contexto y debido a la constante demanda por voluntad e iniciativa propia, unido siempre al impulso de la presión externa reclamando reducir las inversiones, los costes de producción, las pérdidas de los productos perecederos y las incidencias en su funcionamiento, así como la conservación del medio ambiente y la seguridad de personas y bienes, ha sabido aprovecharse de todos los **avances técnicos** disponibles en los campos en que opera en un proceso continuo de innovación, destacando activamente en ampliar por iniciativa propia y con sus recursos lo que podía recibir de otras fuentes.

En las últimas décadas se han renovado los principales componentes de las instalaciones:

- Los compresores alternativos desde las ejecuciones pesadas girando a muy baja velocidad hasta las actuales mucho más ligeras y triplicando su velocidad de giro gracias a la utilización de nuevos materiales y a la experiencia acumulada a través del tiempo.
- La incorporación a este sector de los compresores de tornillo adaptándolos con innumerables cambios y mejoras a las exigencias técnicas que se le solicitan. Estos compresores están disponibles en el mercado con muy amplia gama de desplazamientos volumétricos, en construcciones del tipo abierto y semi hermético, estos últimos incluso aptos para trabajar con amoníaco como refrigerante. Sus características y tamaños han sido trascendentales en la realización de grandes plantas frigoríficas con un número reducido de unidades. Son equipos robustos y fiables de menores costes de mantenimiento debido el reducido número de piezas y su funcionamiento rotativo.

- Los turbocompresores que en su día revolucionaron la técnica de las enfriadoras utilizadas en el acondicionamiento de aire tanto de confort en grandes edificios de oficinas, aeropuertos y similares como el industrial, por ejemplo en fábricas de automóviles y centrales nucleares, pasando desde las voluminosas maquinas originales a construcciones más pequeñas en peso y volumen hasta los más novedosos de suspensión magnética (levitación) a elevadas revoluciones.
- Los intercambiadores de calor de placas y los micro canales sustituyendo o completando con éxito la aplicación de los tradicionales tubos y envolvente, mejorando sus propiedades, reduciendo su volumen y facilitando con ello construcciones de conjuntos e instalaciones más compactas.
- Los ventiladores EC de mayor eficiencia.
- Los variadores de velocidad para bombas y compresores.

La industria de la refrigeración ha aprovechado los avances técnicos en los campos en que opera en un proceso continuo de innovación.

La electrónica también se ha incorporado definitivamente al sector en sus múltiples aplicaciones de forma masiva, sustituyendo mecanismos electromecánicos en la regulación de las instalaciones,

en sus válvulas de expansión y de control, etc.; aumentando la eficiencia de las instalaciones.

Y, más recientemente, la informática que aumenta las posibilidades de recoger, almacenar y transmitir todos los datos necesarios para el control y la vigilancia local y remota de las instalaciones y sus componentes. Un tema en el que en paralelo a las innovaciones e incorporaciones se está cuidando con especial atención el riesgo de los piratas informáticos.

Especial mención merecen los recientes y actuales esfuerzos del sector en la investigación, innovación y desarrollo de unidades compactas y plantas con refrigerantes naturales como el amoniaco, los hidrocarburos y en mayor medida el CO₂, refrigerante olvidado durante muchos años, además de nuevos sintéticos. Todo ello para hacer frente a las continuas, veloces y drásticas restricciones impuestas en algunos, no muchos, países occidentales, a la mayoría de los refrigerantes sintéticos



tradicionales con la pretensión de eliminar los efectos negativos que ejercen sobre el medio ambiente.

Pero hay otro asunto relacionado con las instalaciones y equipos frigoríficos que, aunque no se puedan clasificar como innovaciones, si son avances de primera magnitud para garantizar su racional servicio. Se trata de su **mantenimiento** a largo de su vida útil. En primer lugar, hemos pasado del lema “cuando se rompa, ya lo arreglaremos” al pensamiento más racional “hagamos lo posible para evitar que se rompa”. Un sustancial cambio de postura.

Las plantas y equipos frigoríficos son conjuntos técnicos compuestos por elementos estáticos y dinámicos expuestos a diversos peligros, destacando, entre ellos:

- Desgastes y envejecimiento por rozamiento entre partes móviles y fijas. Si se alcanzan los límites del fabricante hay que sustituirlas

a tiempo para evitar averías y costosas reparaciones.

- Incrustaciones en intercambiadores de calor, tuberías y otros componentes principalmente en circuitos abiertos, que se traducen en pérdidas y consiguiente descenso del rendimiento de las instalaciones.
- Suciedad en el exterior de intercambiadores de aletas en evaporadores y condensadores con aire como fluido secundario con los mismos efectos.
- Vibraciones en máquinas y sistema de tuberías, debido, por ejemplo, a golpes de líquido y desajuste de acoplamiento de los compresores.
- Corrosiones externas por fallos de mantenimiento, usualmente por defectos de tratamientos superficiales adecuados (pintura), pueden producir fugas de gas o bloqueo de las válvulas de seguridad.

Hemos pasado del “cuando se rompa, ya lo arreglaremos” al más racional “hagamos lo posible para evitar que se rompa”.

- Fallos del aislamiento por entrada de humedad con formación de escarcha y caída de hielo sobre el suelo de trabajo.
- Formación en el interior de los circuitos de incondensables (aire), con aumentos de las



presiones de condensación y pérdida significativa del rendimiento energético.

- Entrada de agua (humedad) que produce la degradación del aceite lubricante y obliga a costosos cambios prematuros de aceite.
- Pérdidas de gas por fugas en prensas, cierres mecánicos, rotura de líneas de pequeño diámetro por golpes de líquido y corrosiones, provocando la marcha de la instalación con carga inferior a la óptima de diseño, lo cual incide negativamente en el consumo de energía.
- Brotes de legionela en balsas de agua estancada a ciertas temperaturas, la bacteria

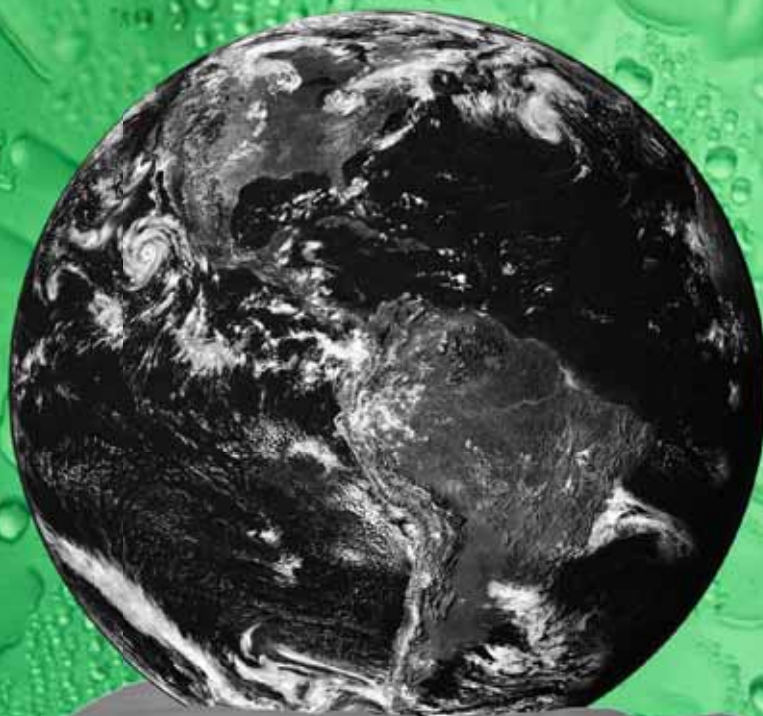
que provoca la temida legionelosis transmitida por aerosoles procedentes de torres de refrigeración, condensadores evaporativos y sistemas parecidos.

Esta extensa, aunque lejos de exhaustiva relación de causas adversas provocan fuertes incrementos en el consumo energético, mayores gastos en averías y pérdidas de producción, riesgos de daños a personas y bienes y, en ocasiones, agresiones al medio ambiente. Y lo planteamos con el objetivo de sensibilizar a los encargados de vigilar y controlar las instalaciones frigoríficas para que sean conscientes de la importancia de las tareas que se les encomiendan. Ejercen una parte vital en el buen funcionamiento de estas instalaciones.

Como resumen se puede asegurar que el sector de la refrigeración ha tenido siempre presente que el desarrollo y la innovación de sus equipos y técnicas forman parte inseparable de su tarea y que lo continuará siendo en la medida en que le sea reclamado en el futuro.



SOSTENIBILIDAD





Sostenibilidad y desperdicio en la cadena alimentaria

En mayo de 2023, el Gobierno de España puso en marcha el *Proyecto de Ley de Prevención de las Pérdidas y el Desperdicio Alimentario*, que fue aprobado por el Consejo de Ministros el 9 de enero de 2024. Esta norma tiene como objetivo **reducir el desperdicio de alimentos y promover su uso eficiente**. Según el ministro de Agricultura, Pesca y Alimentación, Luis Planas, en 2020 los hogares españoles desecharon una media de 31 kilos de alimentos por persona, lo que equivale a una pérdida de 250 euros por persona. Con esta nueva legislación se espera concienciar a la sociedad sobre la necesidad de reducir este despilfarro y priorizar el uso de alimentos para consumo humano a través de la donación y la redistribución.

El proyecto de ley dispone que todas las entidades de la cadena alimentaria deben tener un plan para prevenir la pérdida y el desperdicio de alimentos. Este plan requiere que las empresas realicen un autodiagnóstico de sus procesos, identifiquen dónde se producen las pérdidas y establezcan medidas para minimizarlas. También establece una jerarquía de uso para los alimentos, donde el consumo humano es la prioridad máxima. Para aquellos alimentos no vendidos, pero aún aptos para consumo, se fomenta su transformación en otros productos como zumos o mermeladas. En caso de

no ser aptos para consumo humano, se prioriza su uso para alimentación animal, fabricación de piensos, uso en otras industrias y la obtención de compost o biocombustibles.

Este problema es de gran envergadura. Un estudio de McKinsey & Company cifra el desperdicio global de alimentos en más de dos mil millones de toneladas anualmente, lo que representa entre un 30 y 40 % del total de la producción de alimentos. Este problema podría agravarse en el contexto de postpandemia y crisis climática, pero podría reducirse entre un 50 y 70 % si se actúa sobre la cadena de valor alimentaria. El desperdicio alimentario no solo implica un costo estimado de 600 mil millones de dólares, sino que también tiene un impacto ambiental considerable, ya que una cuarta parte del suministro mundial de agua dulce y un 8 % de las emisiones totales de gases de efecto invernadero están vinculadas a la producción de alimentos que terminan perdiéndose.

Un 40 % de las pérdidas ocurren en las etapas de postcosecha y procesamiento, a menudo debido a fluctuaciones de temperatura durante la cadena de suministro y una gestión ineficiente en las etapas de almacenamiento y mantenimiento. Para combatir el desperdicio de alimentos es esencial que las

instalaciones de almacenamiento estén equipadas con sistemas de refrigeración eficientes y seguros, asegurando la trazabilidad en toda la cadena de suministro. La tecnología y automatización pueden ser de gran ayuda, incluyendo el uso de software de gestión de almacenes, identificación RFID para rastrear los productos en tiempo real, automatización del almacén de alimentos para optimizar los procesos de distribución y logística, sistemas de rotación de inventario para garantizar el método FIFO (*first in first out*) y cámaras a temperatura controlada.

El análisis de McKinsey propone varias medidas para convertir este desperdicio alimentario en una oportunidad para mejorar la sostenibilidad del sistema agroalimentario, entre las que destacan la innovación y optimización de procesos, la implementación de modelos circulares para reducir los desechos de alimentos y la mejora en la gestión de la cadena de suministro y en la planificación de la demanda. De acuerdo con el informe, si se



impulsara la sostenibilidad en la cadena de valor, las emisiones de CO₂ y los costes asociados a la huella de carbono podrían reducirse entre un 4 y 9 %. Adicionalmente, la reducción de los desperdicios podría generar 80.000 millones de dólares para el desarrollo de nuevos negocios a partir de los alimentos que de otra manera se perderían.

Sostenibilidad y tecnología van de la mano. El desperdicio de alimentos en el sector minorista equivale aproximadamente al doble de los beneficios obtenidos de la venta de alimentos, representando un gran desafío y a la vez una oportunidad de 18.2 mil millones de dólares. La producción excesiva, la confusión en torno a las fechas de caducidad y la mala gestión de la cadena de suministro son algunas de las principales causas de desperdicio de alimentos. En respuesta a este problema, una nueva variante del Internet de las Cosas (IoT) conocida como *Sensing-as-a-Service* se está utilizando para optimizar el estado de los equipos de refrigeración y prevenir el desperdicio de alimentos. Este sistema combina la monitorización continua de los equipos con análisis prescriptivos y orientación automatizada en tiempo real, garantizando que los productos se transporten y almacenen de acuerdo con las normas regulatorias.

DIRSE y Oracle presentaron una guía práctica titulada *Toolkit sobre Sostenibilidad y Cadena de Valor: Cómo gestionar la huella ambiental en la cadena de valor con el apoyo de la tecnología*, que se enfoca en ofrecer herramientas a los profesionales para mejorar el desempeño ambiental en la cadena de

valor. La guía destaca la importancia de integrar la sostenibilidad en todos los procesos comerciales y corporativos, promover una economía circular interna y gestionar los riesgos climáticos en toda la organización con el fin de mejorar la eficiencia y reducir las emisiones y el impacto ambiental. En la presentación de la guía se resaltó la necesidad de establecer objetivos sostenibles reales y tangibles, e integrar métricas de sostenibilidad en todos los aspectos de la organización. También se discutieron experiencias de integración de iniciativas sostenibles en la cadena de valor y digitalización de procesos. Finalmente, se concluyó que las empresas, para cumplir con los desafíos asociados a la cadena de suministro, deben digitalizar sus procesos y adoptar mecanismos que optimicen la cadena e incorporen herramientas de medición integradas en todas sus operaciones.

Asimismo, conviene resaltar que una revisión de la literatura realizada por la Universidad de Cornell en 2023 encontró que, en general, **los alimentos congelados se desperdician con menor frecuencia** que sus equivalentes frescos en las tiendas minoristas y en los hogares. Algunas de las principales razones por las que los consumidores informan desechar alimentos son la descomposición y el exceso de sobras, ambos problemas que los alimentos congelados pueden ayudar a abordar.

Las iniciativas legislativas en el marco de la sostenibilidad también se suceden a nivel comunitario. La nueva Directiva Europea sobre Sostenibilidad, aprobada en diciembre de 2022, amplía la

obligación de la **elaboración de un estado de información no financiera** a las pequeñas y medianas empresas (pymes) que cotizan en bolsa. Esta normativa está siendo incorporada en España y plantea interrogantes sobre su aplicación a todas las pymes y los efectos que tendrá en la cadena de valor de las empresas. El Consejo General de Economistas de España (CGE) insta a una aplicación proporcional de la norma, de manera que las pymes reporten solo sobre los aspectos de sostenibilidad realmente relevantes para las empresas para las que trabajan.

Además, se propone facilitar la transición de las pymes hacia la sostenibilidad a través de la aplicación del principio *think small first* de la UE. Según la hoja de ruta establecida, las empresas cotizadas y de interés público deberán reportar según las exigencias de la nueva Directiva y los Estándares Europeos de Sostenibilidad (ESRS) a partir del año 2025, con datos del ejercicio 2024. Las empresas



con más de 250 empleados, una facturación de 40 millones de euros, o 20 millones en activos totales (dos de estos tres criterios) deberán hacerlo en el año 2026 con datos del ejercicio 2025, y las pymes cotizadas (que no sean microempresas) y otras empresas en el año 2027 con datos del ejercicio 2026. Se recomienda a las empresas analizar las prácticas de reporte actuales y definir un plan de acción y una hoja de ruta al respecto.

El escenario actual de la sostenibilidad impone numerosos desafíos y presenta oportunidades para las marcas. Estos aspectos se debatieron en el evento *Por qué y cómo crear marcas de impacto* organizado por la CEOE en mayo de 2023, donde se puso de relieve la proliferación del *greenwashing* y se destacó la urgencia de que las marcas dejen atrás un enfoque meramente reactivo y normativo basado solo en criterios ESG (*Environmental, Social and Governance*) para **adoptar una postura proactiva que se centre en el impacto**. En el acto se identificaron dos fenómenos en curso: la normalización de las iniciativas de Responsabilidad Social Corporativa (RSC) y el acceso a financiación pública y privada guiado por criterios ESG. Estos factores alentarán a las empresas a adoptar estrategias de sostenibilidad.

Según el estudio 2023 sobre empresas líderes de Advice Strategic Consultants, El Corte Inglés y Mercadona son las dos empresas de distribución alimentaria en España que recibieron la mayor valoración en Responsabilidad Social Empresarial (RSE), aspectos ESG y sostenibilidad. Este informe destaca que la preocupación por la sostenibilidad

y la responsabilidad social ha aumentado significativamente debido a la persistente sensación de crisis y las crecientes preocupaciones medioambientales. Los ciudadanos, las pymes y los líderes de opinión exigen más a las empresas, más allá de los resultados económicos.

El Corte Inglés y Mercadona han demostrado su compromiso con la sostenibilidad y la RSE a través de diversas iniciativas. El Corte Inglés ha implementado un *Plan Director de Sostenibilidad y Responsabilidad Social Corporativa 2021-2025*, centrado en la producción y consumo responsable, digitalización verde, acción por el clima, cultura corporativa y buen gobierno corporativo. Por su parte, Mercadona ha basado su RSE en su compromiso sostenible, centrado en la logística sostenible, eficiencia energética, gestión responsable de residuos, producción sostenible, bienestar animal y reducción del uso de plásticos. Según ese estudio, los ciudadanos valoran la contribución social de las empresas, la estrategia corporativa para obtener buenos resultados y la generación de empleo y buen trato a los empleados.

Por ejemplo, según el Observatorio de Frescos de Aldi, el 44 % de los españoles prioriza la compra de productos frescos a granel para evitar el uso de envases. Más de la mitad de los consumidores (58 %) considera importante el envase de los productos que compra, y cerca de 7 de cada 10 (68 %) valoran que sea sostenible o biodegradable. La preocupación por el medio ambiente ha llevado a las cadenas de supermercados a implementar medidas para reducir el uso de plástico en los envases de sus productos frescos.

Los gases refrigerantes

El Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea llegaron el 5 de octubre de 2023 a un acuerdo provisional para reducir las emisiones de gases fluorados (F-gases) con medidas más restrictivas que las estipuladas por el reglamento sobre gases fluorados de 2014, de acuerdo con un mandato de la Comisión Europea, en línea con el Pacto Verde de la UE y acuerdos internacionales sobre objetivos climáticos y protección de la capa de ozono. Este acuerdo implantaba un calendario para la prohibición de los gases sintéticos fluorados: los HFC y los HFO, que fue aprobado finalmente por el Parlamento el 16 de enero de 2024 y recogido en el Reglamento UE 2024/573 sobre los gases fluorados de efecto invernadero. En torno a esta medida se ha producido un amplio debate sobre el uso de los gases refrigerantes en el sector de la logística del frío.

Los gases se dividen en naturales (presentes en el medio ambiente) y en sintéticos, principalmente fluorados, siendo estos los más utilizados y también objeto de las normativas restrictivas. **Los HFC (hidrofluorcarburos) representan la tercera generación de gases refrigerantes fluorados.** Se componen de hidrógeno, flúor y carbono, por lo que al no contener cloro no son consideradas sustancias agotadoras de ozono. En su momento aparecieron

como una alternativa a los CFC (clorofluorocarbonos) y los HCFC (hidroclorofluorocarbonos), cuya producción, uso y reutilización están prohibidos por la responsabilidad del cloro que contienen en la destrucción de la capa de ozono de la atmósfera. Los HFC se utilizan como refrigerantes, propulsores de aerosoles, agentes espumantes, disolventes y retardantes del fuego. Los HFC más utilizados son el R-152a en sistemas de refrigeración tipo *chiller* en la industria, el R-404A y R-507 en refrigeración de instalaciones y el R-407C y R-410A en aire acondicionado.

Como alternativa a los HFC han aparecido **los gases refrigerantes hidrofluorolefinas (HFO)** en la última década, considerados la cuarta generación de gases fluorados. Los HFO forman parte de los **gases refrigerantes conocidos como A2L**, en referencia a su clasificación de seguridad, ya que tienen baja toxicidad y una velocidad de combustión más lenta que los inflamables (menor o igual que 10 cm/s), por lo que tienen una reducida posibilidad de ignición. Los HFO son aptos para funcionar en equipos condensados por agua o por aire. Además, tienen buenas capacidades frigoríficas y termodinámicas como refrigerantes, un amplio rango de temperaturas de funcionamiento y las instalaciones suelen requerir menor carga de refrigerante, por lo

que se reduce su consumo y se requieren equipos de menor tamaño. Los HFO como el R-1234yf y el R-1234ze se han comenzado a utilizar en sistemas de aire acondicionado de vehículos y en enfriadoras (*chillers*), respectivamente en temperaturas medias y altas. Pero el principal plus de los HFO es que su potencial de calentamiento global (PCG) es muy inferior al de los HFC porque se descomponen más rápidamente cuando se liberan en la atmósfera. En definitiva, **los HFO son los gases fluorados de menor impacto ambiental** porque no agotan ozono y, además, tienen el PCG más bajo.

Las **respuestas sectoriales a las restricciones** del uso de gases fluorados han sido variadas, pero generalmente cautelosas, por parte de fabricantes y usuarios de aparatos que utilizan estos gases. Para la European Partnership for Energy and the Environment (EPEE), asociación que representa a la industria de la refrigeración, aire acondicionado y bombas de calor en Europa el acuerdo del 5 de octubre sobre gases fluorados “prolongará la dependencia de los combustibles fósiles”. La reiterada posición de EPEE es que dentro de los gases fluorados hay opciones eficientes desde el punto de vista energético, como los HFO y los refrigerantes recuperados. Por su parte, el manifiesto *F-Gas: llamada a la acción Alianza Industrial frente a la propuesta del Parlamento Europeo* de 24 de marzo de 2023, firmado por diversas asociaciones empresariales españolas, entre ellas ALDEFE, muestra las preocupaciones legítimas sobre su impacto económico y técnico, especialmente para las pequeñas y medianas empresas. Se propugna un

modelo de transición factible y que impida que empresas totalmente funcionales se vean abocadas a futuro muy complejo. Para ello se propone el uso de los gases refrigerantes A2L por su bajo índice de calentamiento, lo que permite el logro de los objetivos de desarrollo sostenible con un coste asumible y reciclando las instalaciones preexistentes.

El **refrigerante ideal** debe tener propiedades térmicas y físicas atractivas, ser estable en todo el rango de funcionamiento del sistema y funcionar de forma eficiente para minimizar el consumo de energía en las condiciones de aplicación. También debe ser respetuoso con el medio ambiente, no corrosivo, no tóxico, no inflamable, rentable y ampliamente disponible, sin estar sujeto a restricciones de cuotas y subidas de precios. Ningún refrigerante o mezcla cumple al cien por cien todos estos requisitos, ni los sintéticos ni los naturales. Pero la característica clave que determina su futuro es si contribuye al deterioro medioambiental. La primera prohibición afectó hace más de treinta años a las sustancias que agotan la capa de ozono, como los CFC. En la última década, se ha pasado a reducir la dependencia de los refrigerantes que producen alto calentamiento global, como los HFC; sin embargo, los HFO asumen, lamentablemente, ante algunos grupos de presión y políticos la “mala imagen” de los HFC por ser fluorados.

¿La alternativa pasa, por tanto, por refrigerantes naturales como el amoníaco o el dióxido de carbono? Los expertos consideran que el **dióxido de carbono** suele ser más competitivo desde el punto

de vista comercial, sobre todo para capacidades pequeñas y medianas en las que históricamente se habrían utilizado refrigerantes sintéticos. Los avances tecnológicos en el diseño de sistemas de CO2 hacen que las eficiencias anuales sean comparables y a menudo mejores que las de los sistemas sintéticos. Los sistemas de CO2 tienen, además, la ventaja de permitir la combinación de requisitos de refrigeración a baja y alta temperatura en una única planta, lo que se traduce en un ahorro de costes. Y el caso de grandes capacidades, la adición de compresores adicionales o la instalación de varias plantas puede mejorar el rendimiento de la instalación. Por supuesto, existe un límite práctico en cuanto al número de compresores que pueden utilizarse y, en el caso de los sistemas industriales de mayor tamaño, puede ser preferible una menor cantidad de compresores de amoníaco en lugar de numerosos compresores de CO2.



Cuando se trata de grandes sistemas industriales, el **amoníaco** ha sido el refrigerante elegido durante más de un siglo. Las capacidades de las instalaciones de amoníaco suelen ser mayores que las de CO₂ y se logran utilizando menos equipos. El diseño de los equipos, los controles y los materiales de construcción utilizados en los sistemas de amoníaco suelen ser de alta calidad y están hechos para durar más que otros tipos de sistemas. El uso de acero dulce e inoxidable soldado para la construcción de plantas de amoníaco supone un coste adicional en comparación con los sistemas de cobre, pero tiene como resultado una planta robusta con una larga vida útil de más de 20 años. Además, una planta de amoníaco bien diseñada y mantenida debería proporcionar un ahorro energético del 20 % o más en la mayoría de las aplicaciones en comparación con los otros sistemas mencionados.

El **propano** también se puede usar como gas refrigerante de origen natural, el R-290. No tiene efectos sobre la capa de ozono y su PCA es de apenas 3. Sin embargo, es altamente inflamable, lo que restringe su uso en el interior de grandes edificios e instalaciones porque tiene limitaciones de seguridad mucho más estrictas que otros refrigerantes. Por tanto, esto lo saca del debate.



En resumen, aunque **no existe una solución única para todos los casos**, los refrigerantes naturales CO₂ y amoníaco ofrecen a la industria opciones bien establecidas y versátiles para una amplia gama de aplicaciones y capacidades. No obstante, está en discusión que ofrezcan las mismas prestaciones en término de eficiencia, coste de las instalaciones y seguridad que los gases fluorados, en especial los de última generación como los A2L.

En consonancia con ello la posición del manifiesto *F-Gas: llamada a la acción* es bien clara: “Mantener el uso de las soluciones de refrigerantes (fluorados y no-fluorados) más eficientes, seguras, económicamente viables y de menor PCG e impacto medioambiental, conservando el esquema de reducción gradual de gases fluorados de la versión vigente del Reglamento, permitirá a España llevar a cabo su transición energética de una manera

económicamente más sólida y sostenida en su conjunto, sus ciudadanos y las industrias básicas”. Se trata de huir de posiciones maximalistas y tener en cuenta que la viabilidad de las empresas de la logística del frío también forma parte de la necesaria sostenibilidad, atendiendo a su triple dimensión medioambiental, económica y social.

Sostenibilidad e innovación como respuesta a los retos

Logifrio

Actualmente asistimos a retos importantes en el mercado. El precio de los combustibles, la interrupción de las cadenas de suministro y la indisponibilidad de medios son de los más significativos. No obstante, hay otros factores estructurales como falta de mano de obra o de vehículos, que son factores con efectos muy importante en la capacidad del sector para dar respuesta al incremento generalizado de volumen de venta en un escenario de omnicanalidades. Todos estos retos, resultan de la presión de la inflación generalizada y muy preocupante en todos los sectores del mercado, con especial enfoque en el sector de la logística y transporte del frío.



La sostenibilidad es un asunto inevitable. La sostenibilidad tiene para LOGIFRIO tres aspectos fundamentales, social, ambiental y económico. Esta ha sido una de las áreas donde más inversión se ha realizado en los últimos años, con el importe principal destinado a la transición energética. Tenemos varios proyectos en pruebas, concretamente en la infraestructura de frío.

Las plataformas del área metropolitana de Lisboa y Madrid (ya en marcha) y Alicante (en fases final de planificación) son ejemplos claros de una apuesta por una nueva generación de plataformas en términos de eficiencia energética. Hemos contratado la mayor parte de consumo con fuentes renovables e instalación de parques de producción de energía fotovoltaica.

La optimización de rutas y flujos ya no es una novedad, sin embargo, cobra un especial protagonismo ante esta escalada de precios de combustibles. Actualmente estamos realizando pruebas en nuestra flota, con miras a electrificar los motores de frío. Esta posibilidad no solo genera ahorro de energía, sino que también permite una mayor comodidad del conductor al reducir el ruido generado por el motor.

La sostenibilidad es un asunto inevitable. La innovación es nuestro camino.

Además, a nivel social, tenemos varias iniciativas para interactuar con las comunidades en las que estamos presentes para conocer e intervenir localmente con una perspectiva global.

La innovación es nuestro camino. La inversión en innovación y tecnología nos permite ir más allá y ofrecer una mejor experiencia a clientes, provee-

dores y personal. La automatización de procesos, el procesamiento de datos y el uso de Inteligencia Artificial garantizan un servicio seguro y de alta calidad.

En Logifrio contamos con equipos de IT dedicados al desarrollo de soluciones de mejora continua, personalización y tratamiento de Big Data al servicio de las operaciones, enfocados principalmente a optimizar la cadena de suministro en tres puntos básicos: económico, *lead time* y ambiental.





**GEOESTRATEGIA
DEL
FRÍO**



Tendencias de la logística del frío para el trienio 2023-25

El análisis de tendencias está siempre presente en los informes del Observatorio del Almacenamiento en Frío, como línea conductora del abordaje de una materia (por ejemplo, perspectivas de la carne cultivada) o para estimar la evolución a corto plazo de un asunto específico del que se realiza un análisis de situación en un momento concreto (el mercado eléctrico). Para comprender y situar en perspectiva las tendencias específicas que operan en los diversos aspectos de la logística del frío (la tecnología, el mercado, las instalaciones, el transporte...) es necesario disponer de un marco general, que identifique aquellas que actúan como conductoras de los grandes cambios en un marco temporal acotado y permitan comprender el contexto.

En la actualidad, **los grandes asuntos claves** que ya dominan la agenda de las empresas de la logística del frío son la energía, el trabajo y la sostenibilidad; las cuales se discutieron ampliamente en las dos últimas conferencias europeas sobre la cadena de frío en 2022 (Rotterdam) y 2023 (Barcelona). Los desafíos operativos relacionados con la energía y la mano de obra han mantenido a las empresas del sector extremadamente ocupadas en los últimos años; si bien el impacto real de los desafíos relacionados con la sostenibilidad se materializará

en los próximos años a medida que entren en vigor las normativas europeas pertinentes.

Según un informe de junio de 2022 del banco holandés Rabobank, estas son algunas de las principales consideraciones para estos tres temas clave:

- **Energía:** en 2020 y 2021, los costos de energía representaron alrededor del 15 % de los costos operativos totales en los almacenes frigoríficos europeos. En 2022, la proporción alcanzó el 30 % o más para muchas instalaciones de almacenamiento en frío debido a la crisis energética en Europa. En los próximos dos a cinco años, se espera que los precios de la energía y el combustible en Europa se mantengan elevados y altamente volátiles.
- **Mano de obra:** los costos laborales representan aproximadamente el 40 % de los costos operativos de almacenamiento en frío en Europa en promedio. Es probable que esta cifra aumente debido a los recientes aumentos salariales y también porque se espera que Europa tenga escasez de mano de obra. La oferta laboral de Europa ha estado luchando con una combinación de flujos entrantes decrecientes en la fuerza laboral y flujos crecientes de salida como jubilaciones. Esto se

refleja en el fuerte aumento de la tasa de dependencia por edad, que relaciona las personas menores de 15 años o mayores de 64 con la población en edad de trabajar (personas de 15 a 64 años): en 1990 estaba en un 47 %, en 2023 en un 59 %, para 2035 se prevé en un 67 % y para 2050 un 78 %.

- **Sostenibilidad medioambiental:** la sostenibilidad ocupa un lugar destacado en la agenda de muchos clientes de la cadena de frío, que presionan a las empresas de logística de la cadena de frío para que mejoren la eficiencia energética, reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero y aumenten la proporción de energía renovable.

De acuerdo con esta realidad y teniendo en cuenta las proyecciones futuras realizadas por diversas consultoras de mercado, se puede prever la acción de **cinco grandes tendencias** consolidadas o emergentes para el almacenamiento y la logística del frío durante el trienio 2023-2025.

1. **Digitalización y automatización.** Se trata de una tendencia consolidada, iniciada hace más de una década, pero que sigue siendo uno de los motores principales del cambio en la logística del frío. Se manifestará durante el próximo trienio principalmente en la implementación de soluciones IoT (Internet de las Cosas) para el monitoreo en tiempo real de la temperatura y humedad, así como la implementación de tecnología *blockchain* para el rastreo y trazabilidad de los productos

durante toda la cadena de suministro. La transparencia y la trazabilidad están en el punto de mira: los consumidores quieren saber de dónde proceden los productos que adquieren, sobre todo cuando compran alimentos, y tener garantía de que la conservación ha sido en todo momento óptima. Además, también está creciendo una consideración ética: los consumidores también quieren pruebas de que las marcas son tan ecológicas o socialmente responsables como dicen ser. La digitalización aplicada a la automatización jugará también un papel cada vez más importante en el almacenamiento, con un aumento del despliegue de la tecnología de robots y de sistemas autónomos, que permitirán una mayor eficiencia en la manipulación y el movimiento de productos refrigerados.

2. **Tecnología de la cadena de frío inteligente.** Vinculada con la anterior tendencia despunta una emergente, que por sus posibilidades e impacto supondrá un cambio de paradigma en la comprensión del trabajo en la cadena de suministro: la **Inteligencia Artificial (IA)** y el **aprendizaje automático**. Las principales áreas donde primero se sentirá la influencia de la IA con mayor intensidad son la gestión de inventarios, la preparación de pedidos y la gestión de envíos, la calidad y seguridad de los productos almacenados y la seguridad e higiene laboral. La IA se aplicará especialmente en la planificación de rutas,

la predicción de la demanda y la detección temprana de problemas en los sistemas de refrigeración. Esta última aplicación vendrá acompañada de la introducción masiva de sensores, etiquetas inteligentes y sistemas de seguimiento en tiempo real.

- 3. Sostenibilidad energética de los almacenes.** Con el creciente enfoque de las políticas públicas en el cambio climático, las empresas están buscando formas de reducir su huella de carbono, tanto en el consumo de energía como en la gestión de los desperdicios. La megatendencia social de la sostenibilidad medioambiental se manifiesta en el caso

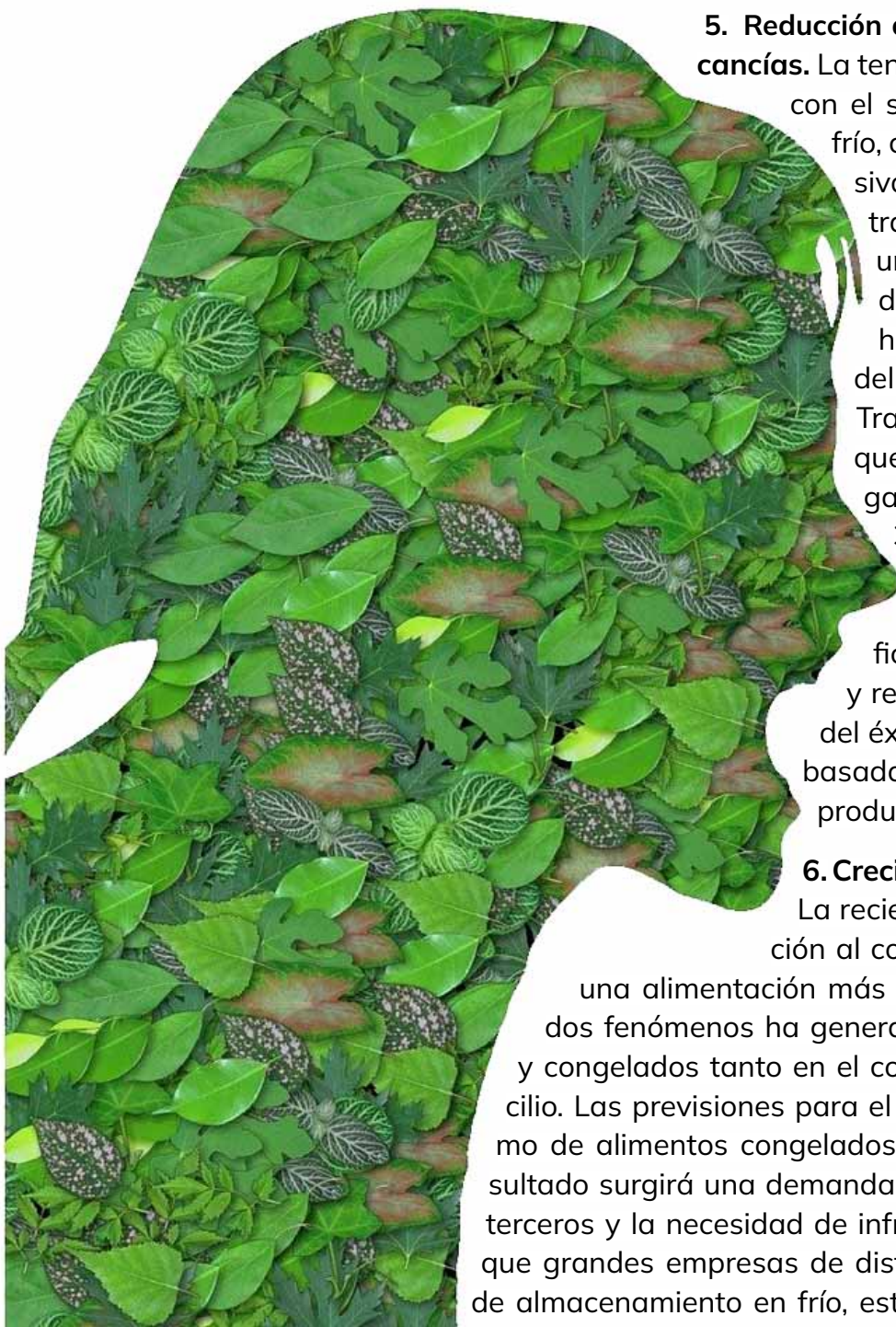
del sector de la logística del frío, por su carácter electrointensivo, especialmente como sostenibilidad energética. Esta tendencia ha sido plenamente asumida por el sector tras la pandemia sanitaria y en un contexto de alza generalizada del precio de la electricidad, por lo que ya está presente en la planificación y la gestión de los almacenes de frío



y se espera una aceleración en su implantación y profundización durante este trienio.

4. Esta tendencia de sostenibilidad energética se concreta en dos grandes medidas: el **aumento en el uso de energías renovables** en los almacenes y el énfasis en la **eficiencia energética**. Además, plantea afrontar un tercer reto, debido a cambios regulatorios: el uso de **refrigerantes** inocuos para el medio ambiente, como los gases A2L o la refrigeración por CO2. En los próximos años se asistirá a un profundo cambio en la tecnología del frío y, previsiblemente, a investigaciones aplicadas de nuevas soluciones que tardarán unos años más en llegar a la industria. Esta tenden-

cia está estrechamente ligada con las dos anteriores, ya que las empresas necesitan abordar los desafíos medioambientales y tecnológicos simultáneamente, por ejemplo, invertir en la automatización total para reducir el consumo de energía y las emisiones, aumentar la productividad y reducir los requisitos de mano de obra.



5. Reducción de la huella de carbono del transporte de mercancías.

La tendencia de la sostenibilidad ambiental es común con el sector complementario del almacenamiento en frío, como es el transporte de mercancías. La progresiva implantación de vehículos eléctricos para el transporte carretero y el reparto de última milla es un reto para los próximos años, que se resolverá de modo conjunto con la movilidad mediante vehículos a motor de carácter privado. Un informe del Consejo Norteamericano para la Eficiencia del Transporte de Mercancías, de junio de 2022, indica que la totalidad del segmento de mercado de carga media de Estados Unidos y Canadá, cerca de 380.000 camiones, adoptará la electrificación a medio plazo, si bien no marca un horizonte temporal concreto. La efectividad de la electrificación del transporte para minimizar los costos y reducir el impacto ambiental dependerá también del éxito de la aplicación de tecnologías informáticas basadas en IA para la optimización del transporte de productos refrigerados en las rutas y las cargas.

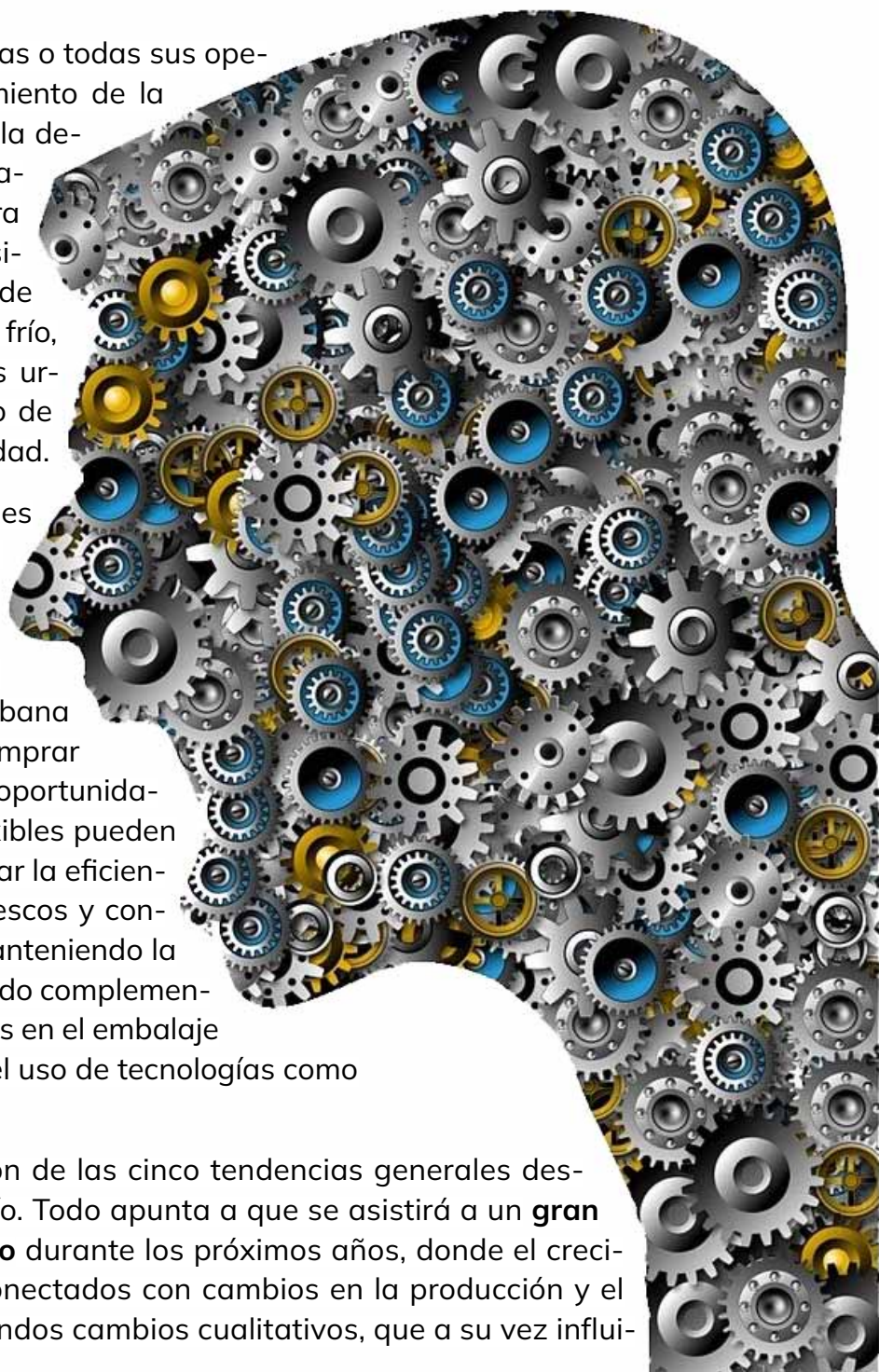
6. Crecimiento sostenido del almacenamiento en frío.

La reciente pandemia sanitaria ha acelerado la transición al comercio electrónico y la conciencia por adoptar una alimentación más natural y saludable. La convergencia de estos dos fenómenos ha generado una mayor demanda de productos frescos y congelados tanto en el comercio tradicional como en el reparto a domicilio. Las previsiones para el corto plazo es que seguirá subiendo el consumo de alimentos congelados en todo el mundo, incluido Europa. Como resultado surgirá una demanda creciente de servicios de logística prestados a terceros y la necesidad de infraestructuras de almacenamiento en frío. Aunque grandes empresas de distribución desarrollan sus propias instalaciones de almacenamiento en frío, esto no impide que esas empresas y otras dejen

de demandar la subcontratación de algunas o todas sus operaciones de envío, logística y almacenamiento de la cadena de frío. Y, a medida que aumente la demanda, es previsible que crezcan las operaciones financieras y comerciales, de compra o de acuerdos entre los operadores. Asimismo, surge una creciente necesidad de infraestructuras de almacenamiento en frío, especialmente en la proximidad de áreas urbanas; lo cual está animando el mercado de la inmobiliaria logística con gran intensidad.

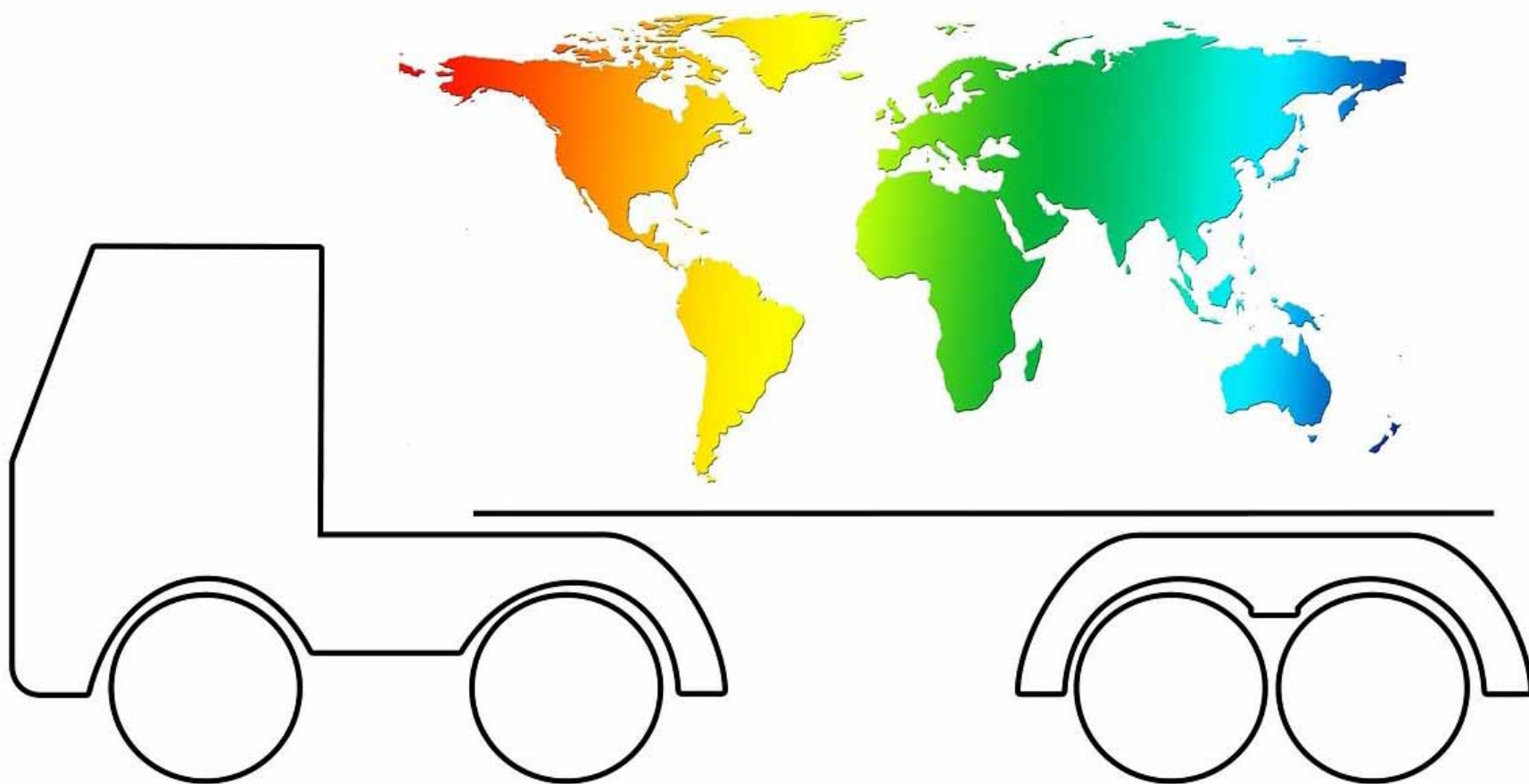
De acuerdo con esta quinta gran tendencia, es previsible que, junto a grandes instalaciones en altura en los anillos logísticos exteriores de las grandes urbes, florezcan microalmacenes de frío ubicados cerca de los consumidores, para responder al aumento progresivo de logística urbana de último kilómetro. La creciente tendencia de comprar productos perecederos en línea genera nuevas oportunidades y desafíos. Almacenes más pequeños y flexibles pueden ayudar a reducir los tiempos de entrega y mejorar la eficiencia de la cadena de suministro de alimentos frescos y congelados en las zonas densamente pobladas, manteniendo la calidad y la seguridad de los productos. Y, de modo complementario, habrá una presión en favor de innovaciones en el embalaje para mantener la temperatura controlada, con el uso de tecnologías como los materiales de cambio de fase.

El despliegue y la intensidad en la implantación de las cinco tendencias generales descritas cambiarán el panorama del sector del frío. Todo apunta a que se asistirá a un **gran dinamismo en la cadena de suministro del frío** durante los próximos años, donde el crecimiento del sector en términos cuantitativos, conectados con cambios en la producción y el consumo de alimentos, exigirá y animará profundos cambios cualitativos, que a su vez influirán positivamente en su crecimiento.



Por último, es necesario poner de manifiesto que **todas las estimaciones son provisionales** y pueden cambiar con la aceleración o ralentización del despliegue de las tendencias y la incorporación de otras nuevas. Esto depende de la evolución de múltiples factores como avances tecnológicos relacionados con el frío, el embalaje y el transporte, cambios en la economía global, aparición de nuevas regulaciones medioambientales, implantación

de normativas de seguridad alimentaria y de medicamentos, conflictos geoestratégicos... Sin olvidar la posibilidad de la aparición de cisnes negros insospechados que perturben de modo imprevisible la realidad, como sucedió con la última pandemia sanitaria. Además, las tendencias pueden variar en intensidad dependiendo de las circunstancias específicas de cada región mundial y país.



La gobernanza mundial de la logística

El sociólogo francés Mathieu Quet publicó en 2022 la obra *Flux: Comment la pensée logistique gouverne le monde*, donde analiza cómo la racionalidad logística se ha extendido más allá del ámbito empresarial y ha pasado a dominar cada vez más aspectos de la vida moderna. La racionalidad centrada en la gestión del flujo, elemento fundamental de la logística, está presente en todo lo relacionado con la circulación de mercancías, personas e información, transformando la organización y las dinámicas de la sociedad, la economía y la política. Los principios de la logística se han convertido en la racionalidad dominante de nuestro tiempo, basada en la eficiencia y el control de los flujos.

La necesidad de facilitar y optimizar los flujos ha transformado las infraestructuras con la construcción de redes de transporte y comunicación cada vez más sofisticadas. La priorización de la fluidez y la conectividad han moldeado el desarrollo de los espacios urbanos, con nuevas formas de zonificación, circulación y espacios diseñados en torno a la lógica de los flujos. La producción se organiza de acuerdo con los principios *lean*, *just-in-time* y cadenas de suministro globalizadas, que responden a una racionalidad logística que busca minimizar inventarios y maximizar la eficiencia.

Las redes logísticas globales han modificado los patrones de comercio y los equilibrios de poder a escala internacional, con nuevas dinámicas de interdependencia y vulnerabilidad, que están provocando una reconfiguración geopolítica.

La disponibilidad y rapidez de los flujos de productos transforma los modelos de consumo, fomentando patrones de consumo más inmediatos y descartables, con importantes implicaciones en términos de sostenibilidad e impacto ambiental y climático. De modo complementario, la adaptación de los modelos de negocio para aprovechar las capacidades logísticas, como la venta *online* y la entrega a domicilio, ha brindado mayor conveniencia y accesibilidad a los consumidores, expandiendo sus opciones y capacidad de elección.

Merece destacarse, especialmente, como la recopilación y el análisis de datos en tiempo real sobre flujos de todo tipo (tráfico, compras, movimientos de mercancías, etc.) sienta las bases de nuevas y cada vez más sofisticadas formas de gestión y control, con capacidad de predicción y toma de decisiones auxiliados por herramientas informáticas de análisis, que están permitiendo el desarrollo de nuevas formas de gobernanza logística. La lógica logística se ha convertido en un paradigma

dominante que permea cada vez más esferas de la vida social.

No hay avance tecnológico sin la posibilidad de la aparición de un nuevo tipo de accidente. De ahí que el creciente dominio geoestratégico del pensamiento logístico haya dado lugar también a importantes preocupaciones. La concentración del poder en unas pocas plataformas y empresas logísticas

dominantes puede limitar la competencia y generar desequilibrios en la distribución de valor. O la dependencia excesiva de las redes logísticas globales puede generar vulnerabilidades y fragilidades, especialmente ante crisis y disrupciones. Surgen nuevos desafíos que requieren un análisis y una respuesta equilibrada por parte de empresas, gobiernos y sociedad civil.



La logística del sector agroalimentario, la gran olvidada de la geopolítica



Claudio Feijóo

*Catedrático Jean Monnet en Diplomacia Tecnológica y Soberanía Digital.
Universidad Politécnica de Madrid*

Complejidad y coordinación basada en datos

La logística del sector agroalimentario requiere una red particularmente compleja y coordinada para asegurar la distribución regional, nacional e internacional de sus productos en condiciones de sostenibilidad, seguridad y trazabilidad. Es un sistema que incluye diversos modos de transporte -por carretera, por tren, marítimo, aéreo- para enlazar los lugares de producción con los de consumo, e incluye el uso de nuevas tecnologías y un conjunto crecientemente sofisticado de instalaciones especializadas. También se encuentra igualmente sometido a diversas regulaciones, nacionales e internacionales, cada vez más estrictas para asegurar el cumplimiento de diversos estándares sanitarios y fiscales.

Es necesario encontrar formas de prevenir posibles posiciones dominantes al respecto de la información.

Esta logística se puede describir también en forma de cadena de valor, con etapas que incluyen, entre otras: la cosecha y producción, el procesado y empaquetamiento, el almacenamiento y el transporte, la distribución, el marketing, la venta y el servicio postventa. Pero quizá lo más importante de esta cadena queda inicialmente oculto: lo que comparten todos estos pasos y lo que asegura que funcionan de una manera coordinada es una cantidad ingente de datos.

Gestión extraterritorial

De aquí, quizá la cuestión más acuciante en el ámbito de la seguridad alimentaria internacional sea la gestión (extra)territorial de los datos que soportan el proceso logístico del sector agroalimentario. En un mundo a la búsqueda de economías de escala, de nuevas tecnologías y, a la vez, de creciente nacionalismo y sensibilidad sobre el uso foráneo de los datos, parece necesario encontrar formas de

prevenir posibles posiciones dominantes al respecto de la información.

O en modo más positivo: encontrar formas distribuidas de que cada participante aporte los datos necesarios para la logística agroalimentaria, se beneficie por igual del entendimiento de la cadena de valor completa y, de forma global, se asegure la trazabilidad que beneficia al consumidor.

Ciberseguridad alimentaria

Es ya obvio que las nuevas tecnologías como *blockchain*, la inteligencia artificial, el análisis masivo de datos o la robótica, ofrecen un gran potencial para su uso en aplicaciones dirigidas a garantizar la seguridad agroalimentaria en sentido amplio. Su aplicación aporta transparencia, confianza,

trazabilidad, eficiencia y velocidad de la transacción en la cadena de transformación y suministro. Tanto es así que algunos países, como puede ser el caso de China, se están situando a la cabeza del desarrollo tecnológico y legal necesario para dar trazabilidad y ofrecer garantías sanitarias o de calidad en las cadenas de valor globales de la logística asociada al sector agroalimentario. El desafío es cómo hacer para que la extensión de estas aplicaciones al ámbito transfronterizo respete la soberanía de los países sobre los datos por ellos generados.

Es una suerte de ciberseguridad alimentaria que requeriría un acuerdo en los estándares para la gestión de datos, el comercio digital y la transparencia de su funcionamiento global. Como un mínimo ejemplo, los algoritmos, por ejemplo, deberían respetar

acuerdos o estándares internacionales que eviten el uso arbitrario o proteccionista de las plataformas a través de medidas de defensa sanitaria u otras medidas unilaterales. Esta coordinación internacional sin ganadores o perdedores es, sin duda, una meta muy complicada de alcanzar, pero, al mismo tiempo, por la que merece la pena luchar para un país como España que genera un alto valor nacional a partir de su sector agroalimentario y de la logística asociada.



DIRECTORIO DE ASOCIADOS





Directorio de asociados de ALDEFE

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

CASERFRI - LA RIOJA
Polígono Industrial EL ARCILAR Parcela N° 1
26511 El Villar de Arnedo (La Rioja)

CASERFRI - BURGOS
P.I. Monte Nuevo C/ Avda. Madrid N°6
09320 Valdorros (Burgos)
Tel. 947 482 505 - Fax 947 482 514

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

CASERFRI - BADAJOZ
Polígono Industrial de Lobon, C/ Don Benito N° 1
06498 Badajoz

FRIGOZERO
Políg. Silvota - Cl. Peña Salón, 39
33192 Llanera (Asturias)
Tel. 985 262 742
fridalsa@fridalsa.es

COFRICANSA
C/ Cuesta Ramón s/n
35080 Las Palmas De Gran Canaria
Tel. 928 712 389 -712 031

FRIGORÍFICOS PÉREZ BARANDICA, S.L.
C/. Joaquín Salas, num. 19 B Peñacastillo
39011 Santander
Tel. 942 336 088 /336 789
javier@barandica.es

INDUSTRIAS DE ALIMENTACIÓN BOLÍVAR, S.L.
Cl. Encinar, 209 - Políg. Ind. Monte Boyal
45950 Casarrubios del Monte (Toledo)
Tel. 918 183 230 - Fax 918 171 826
administracion@frigorificosbolivar.es

ROSENDO MARTINEZ MAROCA
c/ San Vicente de Paul 31 SAN CLEMENTE (Cuenca)
Tel. 615653102
MAROCA_ROSENDO@hotmail.com

FRIOES XXI, S.L.
Ctra. Madrid - Irún, Km. 245 Aduana Interior
09007 Burgos
Tel. 947 482 505
frioes@frioes.es

CODISA, S.A.
Avda. Madrid, km. 187,8 - Apdo. 9094
47080 Valladolid
Tel. 983 221 818 - 221 767
codisa@etcinter.net

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

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

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

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

MERCAEUROFRÍO, S.A.
Cl. Longitudinal, 8, 115 - Mercabarna
08040 Barcelona
Tel. 935 56 74 50
FRIGORÍFICOS THALASSA, S.L.
Cl. Longitudinal, 8, 109 – Mercabarna
08040 Barcelona
Tel. 932 62 12 44

AMERICOLD- BARCELONA PALAU
Cami Reial, 18 – 22
08184 Palau-Solita i Plegamans (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

BG LOGISTICS
Pol. Ind. Roques Roges II, C/ Llevant, 17
43460 Alcover (Tarragona)
Tel 977 08 06 92
info@bglogistics.es

CARBO COLLBATALLE, S.L. - BARCELONA
Zona Franca, Sector E, Calle L, nº6
08040 – Barcelona
Tel. 932 62 89 50
operaciones.barcelona.carbo@logistacarbo.com

CARBO COLLBATALLE, S.L. MADRID
c/Eje 3, nº 19
28053, Madrid
Tel: 917 866 119
operaciones.madrid.carbo@logistacarbo.com

CARBO COLLBATALLE, S.L. VALENCIA
C/ Avenida els Corregers, nº 14
46190, Valencia
operacionesvalencia@jcarbo.com

CARBO COLLBATALLE, S.L. ZARAGOZA
C/ La Higuera nº 20, PI La Puebla de Alfindén
50171 La Puebla de Alfindén, (ZARAGOZA)
operacioneszaragoza@jcarbo.com

CARBO COLLBATALLE, S.L. MALAGA
C/ Av. Ortega y Gasset, 553. Nave 803. Unidad Al-
imentaria
29196 MÁLAGA
operacionesmalaga@jcarbo.com

CARBO COLLBATALLE, S.L. SEVILLA
Pol. Industrial ZAL
Carretera de la Esclusa s/n (41011)
SEVILLA
operacionessevilla@jcarbo.com

CARBO COLLBATALLE, S.L. JAEN
C/ Av. Baños, nave 171. Pl Guadiel
23009, Guarromán (JAÉN)
operacionesjaen@jcarbo.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

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

CUROS FRED SL
Parc Activitats Econòmiques
c/ Mas de la Mora, 12
08500 VIC (BARCELONA)
Telf. 938 866 111- Fax: 938 867 285
curos@curosfred.com

FRUICARN, S.A.
Apartado 235
25080 LÉRIDA
Tel. 973 200 278 – 204 429
administracio@frucarn.es

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

OLANO VALENCIA, S.L.
Políg. Industrial, Sector 3 A
MASALAVES (Valencia)
Tel. 962 446 262

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

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

CASA BOTAS – FANDICOSTA
Puerto Pesquero del Berbés, Darsena 4 S/N
36202- Vigo (Pontevedra)
Tel. 986 828 400
info@casabotas.com

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

PESCADOS RUBEN, S.L.
Fondo Nois, 1
27893 Foz(Lugo)
Tel. 982 22 29 77
info@pescadosruben.com

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

FRIGORIFICOS DE VIGO, S.A. – PUERTO BERVES
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

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

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 - Fax 917 474 700

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

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

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

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

ZOLVE - LOGIFRIO – SANTANDER
Prolongación Antonio López, s/n.
39009 Santander
Tel:34 942 213 850
infosantander@grupofriologic.com

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

C ZOLVE ESPAÑA - LOGÍSTICA Y TRANSPORTE
C/ Yunque, 8 - Pol. Ind. San José de Valderas
28913 Leganés, Madrid (España)

ATOLON98
C/ 29 - Parcela C-3 Crta. Villaverde a Vallecas, Km. 3,8
28053 Mercamadrid , Madrid
Tel. 917 862 003
atolon98@atolon98.es

STEF IBERIA S.A.U
c/ Límite, 6
28850 TORREJON DE ARDOZ (Madrid)
Tel. 916 77 81 48

HAVI LOGISTICS
Carretera Alcalá (m-118 km 2,7 PG El Globo)
DAGANZO DE ARRIBA
28814 MADRID
Tel. 91 198 90 52

LÁCTEAS DEL JARAMA S.A
C/ Torrelaguna, 79
28140 Fuente el Saz (Madrid)
Tel. 916 201 061
info@lacteasdeljarama.com
MONTFRISA SA - MADRID
C/ Rio Guadiato,3-5
28906 Getafe (madrid)
Tel 916 918 590

MONTFRISA – BARCELONA
C/ Cent Onze, número 25-27 Polígono Industrial Pratenc
08220 El Prat de Llobregat (Barcelona)
Tel. 937 407 614 - Fax: 937 313 739
comercial@montfrisa.es

MONTFRISA – VALENCIA
Polígono Industrial Cotes-b C/ Carnissers Nº 9-7
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

LINEAGE NAVARRA, S.A.
Ctra. Valtierra - San Adrián, s/n.
31320 Milagro (Navarra)
Tel. 948 409 034

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

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

URLAPESCA, S.A.
Egidazu Kaía, Nº 7 - 2º C
Apartado - 43
48700 Ondárroa (Vizcaya)
Tel. 946 830 089
urlapesca@urlapesca.com

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

AFRIBA – ALMACENES FRIGORIFICOS IBARZ SA
Calle Eje 3 – 18, 8 Plataforma baja Mercamadrid
(28053) - Madrid
915079255 -56
administracion@afriba.com





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

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