



## MF0295\_2: Almacenaje y expedición de carne y productos cárnicos

**Certificado de Profesionalidad**

**INAI0108 - Carnicería y elaboración de productos cárnicos**



INAI0108 > MF0295\_2

**ic editorial**

**Almacenaje y  
expedición de carne  
y productos cárnicos**

Javier Florencio Aragonés Mendoza

**ic editorial**

Editado por:

INNOVACIÓN Y CUALIFICACIÓN, S.L.

C.I.F.: B-92.041.839

Avda. El Romeral, 2. Polígono Industrial de Antequera

29200 ANTEQUERA, Málaga

Teléfono: 952 70 60 04

Fax: 952 84 55 03

Correo electrónico: [iceditorial@iceditorial.com](mailto:iceditorial@iceditorial.com)

Internet: [www.iceditorial.com](http://www.iceditorial.com)

## **Almacenaje y expedición de carne y productos cárnicos**

**Autor: Javier Florencio Aragonés Mendoza**

1ª Edición

© De la edición INNOVA 2011

INNOVACIÓN Y CUALIFICACIÓN, S.L. ha puesto el máximo empeño en ofrecer una información completa y precisa. Sin embargo, no asume ninguna responsabilidad derivada de su uso, ni tampoco la violación de patentes ni otros derechos de terceras partes que pudieran ocurrir. Mediante esta publicación se pretende proporcionar unos conocimientos precisos y acreditados sobre el tema tratado. Su venta no supone para INNOVACIÓN Y CUALIFICACIÓN, S.L. ninguna forma de asistencia legal, administrativa ni de ningún otro tipo.

Reservados todos los derechos de publicación en cualquier idioma.

Según el Código Penal vigente ninguna parte de éste o cualquier otro libro puede ser reproducida, grabada en alguno de los sistemas de almacenamiento existentes o transmitida por cualquier procedimiento, ya sea electrónico,

mecánico, reprográfico, magnético o cualquier otro, sin autorización previa y por escrito de INNOVACIÓN Y CUALIFICACIÓN, S.L.; su contenido está protegido por la Ley vigente que establece penas de prisión y/o multas a quienes intencionadamente reprodujeran o plagiaren, en todo o en parte, una obra literaria, artística o científica.

ISBN: 978-84-15670-15-5

## **Presentación del manual**

El **Certificado de Profesionalidad** es el instrumento de acreditación, en el ámbito de la Administración laboral, de las cualificaciones profesionales del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales adquiridas a través de procesos formativos o del proceso de reconocimiento de la experiencia laboral y de vías no formales de formación.

El elemento mínimo acreditable es la **Unidad de Competencia**. La suma de las acreditaciones de las unidades de competencia conforma la acreditación de la competencia general.

Una **Unidad de Competencia** se define como una agrupación de tareas productivas específica que realiza el profesional. Las diferentes unidades de competencia de un certificado de profesionalidad conforman la **Competencia General**, definiendo el conjunto de conocimientos y capacidades que permiten el ejercicio de una actividad profesional determinada.

Cada **Unidad de Competencia** lleva asociado un **Módulo Formativo**, donde se describe la formación necesaria para adquirir esa **Unidad de Competencia**, pudiendo dividirse en **Unidades Formativas**.

El presente manual pertenece al Módulo Formativo **MF0295\_2: Almacenaje y expedición de carne y productos cárnicos**,

asociado a la unidad de competencia **UC0295\_2: Controlar la recepción de las materias cárnicas primas y auxiliares, el almacenamiento y la expedición de piezas y productos cárnicos**,

del Certificado de Profesionalidad **Carnicería y elaboración de productos cárnicos**

## Capítulo 1

# **Recepción y expedición de mercancías**

### **1. Introducción**

La recepción y expedición de carnes y productos cárnicos abarca una gran variedad de modos y ambientes de trabajo posibles que se van a tratar de individualizar para llegar al objetivo final: asegurar el correcto tratamiento de los alimentos y mantener su trazabilidad o identidad completa.

Dentro de la cadena alimentaria (desde la granja hasta la mesa) las operaciones de recepción y expedición son determinantes para poder garantizar la calidad y el servicio de las Carnes y Productos Cárnicos hasta el consumidor final.

Conocer bien estas mercancías no es garantía de éxito en un comercio tan competitivo si no se actúa de forma proactiva y se le saca el mayor rendimiento a la tecnología logística especializada, que optimizará el servicio.

Por último, se va a tratar de contextualizar de manera práctica el proceso que sufren las carnes y los productos cárnicos a lo largo de toda su vida productiva, como mercancía de intercambio comercial que, en definitiva, es la principal actividad económica de este sector agroalimentario.

### **2. Operaciones y comprobaciones generales en recepción y en expedición**

Como toda actividad de un mercado económico, los intercambios comerciales representan el inicio y final de la serie de procesos productivos; se fabrica, se vende, se compra, se manipula, se envasa, etc. En el sector



cárnico, en general, la compra y venta se corresponden con recepciones y expediciones de carnes o productos cárnicos.

Este continuo intercambio comercial de este sector comprende particularidades propias debidas a su finalidad, para consumo humano, y a su caducidad por ser productos perecederos. Esto implica que la Administración del Estado debe velar por esta salud pública derivada y establecer normas para poder supervisar en cualquier circunstancia. Aparte, se corresponde a una importante actividad económica y conectada a otros sectores de un modo más o menos directo.



### **Definición**

---

#### **Consumidor final**

Es el consumidor último de un producto alimenticio que no empleará dicho alimento como parte de ninguna operación o actividad mercantil en el sector de la alimentación.

---

Por ello, aquí corresponde acentuar que los intercambios comerciales del sector cárnico son la ecuación imperativa que inicia y finiquita a todas y cada una de las mercancías cárnicas; a cada entrada le corresponde su salida e inversamente, cada salida se originó de una entrada.

Estas operaciones o transacciones comerciales se diferencian por recepción (acción y efecto de recibir mercancía) y expedición (acción y efecto de expedir mercancía) con respecto a al operador económico, sinónimo de establecimiento o empresa alimentaria.



### **Definición**

---

## **Empresa alimentaria**

Toda empresa pública o privada que, con o sin ánimo de lucro, lleve a cabo cualquier actividad relacionada con cualquiera de las etapas de la producción, la transformación y la distribución de alimentos.

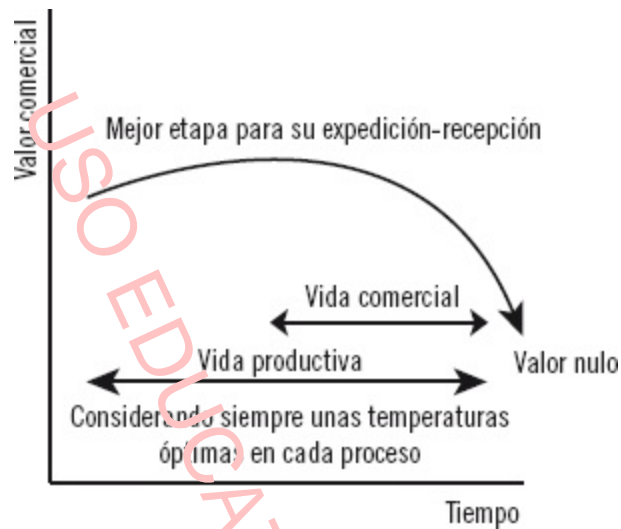
---

Todo aquello que suceda entre la recepción y expedición serán las actividades propias de la empresa de carnes y derivados, aves y caza; estas actividades son:

- Fabricación y/o elaboración y/o transformación.
- Envasado.
- Distribución.
- Almacenamiento.
- Importación.
- Otros.

Partiendo de la mera transacción comercial, el sector cárnico no difiere en mucho del resto de intercambios comerciales de productos perecederos del sector de la alimentación, tales como las frutas y hortalizas, la panadería o los pescados y mariscos.





Se delimitaría el valor comercial existente como un componente productivo que es propio del producto final, como resultante de los costes de su fabricación y/o elaboración y/o transformación, envasado, distribución y almacenamiento. Se conoce este importe como coste de producción. Idealmente se expresaría que:

$$\text{Valor comercial} = \text{Coste materia prima} + \text{Coste producción} + \text{Beneficios}$$

Pero indiferentemente del valor comercial, los precios se instauran por las estimaciones comerciales, dadas por las apreciaciones del mercado o sus situaciones colaterales, como: cotizaciones en lonjas, ferias, acuerdos comerciales, demandas y ofertas del mercado, picos y bajadas de consumos, intereses comerciales, promociones, etc. En la realidad se enuncia que:

$$\text{Estimación comercial} = \text{Valor comercial} \times (+/-) \text{Circunstancias del mercado}$$

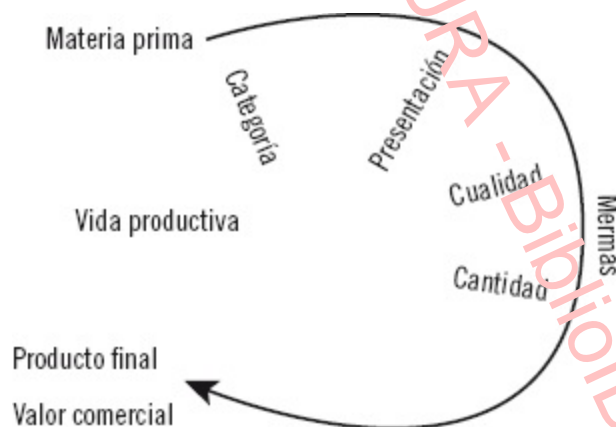
Las circunstancias del mercado vendrán estimadas por la demanda de los

productos y sus intercambios comerciales en un mercado libre que se conoce como ley de la oferta y la demanda. En general, existen tablas o lonjas de cotizaciones de materias primas en las grandes regiones de producción; también en el sector cárnico, que vienen a establecer precios de mercado de referencia y de tendencia.

Esta estimación comercial más particular de las mercancías es el gran argumento. Sin embargo, solo se puede abordar de una manera indirecta. Los responsables de venta y compra de la actividad trabajan en este particular para dar pautas de expedición o recepción a seguir.

En general, se afirma que todos los productos perecederos muestran una relación directa del valor comercial con respecto a:

- Su categoría.
- Su presentación.
- Su cualidad.
- Su cantidad.



### Ejemplo

Se presenta para la recepción en una tienda gourmet carne fresca de

despiece de vacuno con las siguientes condiciones:

- Babilla de ternera lechal de categoría S5.
- Fileteada en bandeja con atmósfera protectora.
- Con sus certificados de calidad, denominación de origen y garantía de maduración superior a los 28 días.
- Son apenas cuatro filetes condimentados con finas hierbas.

Este despiece de vacuno fresco se correspondería a un tipo máximo de valor comercial en oposición a la expedición de una canal completa de vacuno mayor P1 en el muelle de un matadero.

Entre ambas situaciones se encuentran un universo de combinaciones posibles.

Finalmente, es el mercado quien proporciona su estimación comercial, por ejemplo de 10 €/kg podrían tasarse desde 5 o hasta 20 €/kg, incluso mucho más o mucho menos.

---

Con la legislación europea en vigor, en principio, se presentan escasas diferencias de responsabilidades en el intercambio comercial entre comercio minorista y mayorista, que se debe discriminar según el caso.



## **Definición**

### **Comercio al por menor**

La manipulación o la transformación de alimentos y su almacenamiento en el punto de venta o entrega al consumidor final;

se incluyen las terminales de distribución, las actividades de restauración colectiva, los comedores de empresas, los servicios de restauración de instituciones, los restaurantes y otros servicios alimentarios similares, las tiendas, los centros de distribución de los supermercados y los puntos de venta al público al por mayor.

### **Comercio al por mayor**

El punto de venta o entrega de las mercancías no es el consumidor final.

---

Las exigencias legales sobre la información en el punto de venta son mayores en el comercio minorista, como correspondería a la necesidad de informar más detalladamente al consumidor final.

Consideraciones de un real mercado global, evidencia en primer plano, el ámbito del mercado único europeo y un sucesivo mercado de importaciones y exportaciones. El mercado único europeo UE se ha homogeneizado (al compartirse la legislación y la libre circulación de mercancías, capitales y personas) en un grado casi máximo con consideraciones mayormente culturales.

Frente al comercio extracomunitario (exportación e importación), donde hay marcadas diferencias que se presentan en la recepción y expedición de las carnes y sus productos cárnicos, muchas veces están sujetas no solo a consideraciones culturales o sanitarias, sino mayormente a políticas macroeconómicas.



### **Sabía que...**

---

Según datos del MARM, España ocupaba en el 2009 la cuarta posición mundial en datos productivos de carne de porcino, con 25

millones de cabezas; consecuentemente es de los principales sectores que encabezan las exportaciones y la I+D+i en el ámbito nacional.

---

En definitiva, las operaciones y comprobaciones generales en recepción y en expedición comprenderán la serie de situaciones descritas y a seguir según sea el destino final de las mercancías cárnicas y los agentes interactuantes del otro extremo del intercambio comercial en realización.

## **2.1. Operaciones en la recepción y expedición de carnes y productos cárnicos**

La carga y descarga durante la recepción y expedición de mercancías cárnicas, como con todos los productos perecederos, exigen de una actuación metódica por cuanto corresponde a la exigencia de mantener su temperatura controlada. Por ello, se debe proceder con una identificación documental previa, seguida de la acción física de movimiento de la mercancía hasta el punto de control, toma de medidas e identificaciones oportunas, ubicación definitiva de las mercancías y cierre por conformidad de la documentación final.

Tal y como dispone la reglamentación técnico-sanitaria actual de aplicación en todo el territorio europeo, las operaciones de recepción y expedición de carnes y productos cárnicos se deberán desarrollar en:

- Locales, muelles e útiles diseñados a tal efecto y en buen estado de conservación.
- Locales dispuestos de suficiente iluminación y adecuada ventilación, evitándose la contaminación desde las zonas sucias.
- Locales con facilidades de evacuación eficaz de aguas residuales.
- Locales provistos de una red de agua fría y caliente, lavabos, aseos y vestuarios adecuados.
- Locales dispuestos de un área independiente para los productos de

limpieza.

Estas serían, a modo de resumen, las principales condiciones de los locales para las operaciones de carga y descarga. En general, se entiende que las exigencias en términos de estas infraestructuras son mayores en el comercio mayorista que en el minorista, debido a una mayor repercusión en términos de salud pública, ya que el riesgo de transmisión de un agente patógeno se multiplica cuando se elevan los niveles de producción. La autoridad competente exigirá, en todos los locales, autorización o número de registro sanitario propio a la actividad a desarrollar, responsable/s, procedimiento de ejecución y registros propios de ellos.



### **Sabía que...**

---

Buenas prácticas de higiene de los productos cárnicos son unas guías orientativas que publica la Asociación de Industrias de la Carne de España (AICE) consensuadas con el Ministerio de Sanidad y Consumo para una correcta praxis en el sector cárnico.

---


Las operaciones y comprobaciones de expedición y recepción deberán acometerse en el intervalo mínimo de tiempo y en las condiciones estipuladas previamente, para evitar la pérdida o riesgo de merma de propiedades de la carne o producto cárnico.

## **2.2. Comprobaciones en la recepción y expedición de carnes y productos cárnicos**

Para realizar la comprobación de la recepción y expedición de carnes y productos cárnicos es necesario revisar un documento que acompaña a la mercancía en todo el proceso de traslado (desde la granja al local de venta). Este documento de acompañamiento vincula la relación proveedor-cliente

respecto a la mercancía objeto del intercambio comercial, incluyéndose durante su completo traslado.

Este documento registra el intercambio de un producto entre proveedor y cliente, reconocido a todos los efectos como documento legal, y deberá presentarse siempre que se cree cualquier tipo de venta, ya que sin él no se podría responsabilizar a nadie de los extravíos del producto, de los lotes incompletos, etc.



**HARINAS BLANQUIZA, S.L.**  
C/ Martínez Palma, 28  
41009 Sevilla

**ALBARÁN**

|  |
|--|
| Nº de albarán: 1300/11   |
| Fecha: 16/03/2011  |
| <b>CLIENTE</b><br>Galletas y Obleas Marieta, S. L.<br>C/ Beethoven, nº 56<br>28006 Madrid<br>NIF: B-28056987 |

|                           |
|---------------------------|
| Portes: Ttes. El Rápido   |
| Bultos: 6                 |
| Lugar de entrega: Almacén |

| CÓDIGO | CANTIDAD | ARTÍCULO               | PRECIO | DCTO. | IMPORTE  |
|--------|----------|------------------------|--------|-------|----------|
| 239-H  | 100      | Harina blanca de trigo | 0,67 € | 2%    | 65,66 €  |
| 135-A  | 120      | Harina integral        | 0,87 € | 2%    | 102,31 € |
| 134-S  | 80       | Semillas de lino       | 0,96 € | 2%    | 76,83 €  |
|        |          |                        |        |       |          |

OBSERVACIONES:

FIRMA Y NOMBRE DEL CLIENTE:

*Ejemplo estándar de albarán*



Este ejemplo estándar de albarán es sinónimo de documento de acompañamiento, como lo son la nota de entrega, la copia de factura o similares, según se den los acuerdos comerciales y las necesidades administrativas, operativas o del registro de las cantidades económicas, tasas, referencias legales, etc.

### **Datos que aparecen en el documento de acompañamiento**

Las comprobaciones que se han de hacer en el documento de acompañamiento son:

- Identificación completa del proveedor con nombre, dirección y contactos del responsable del intercambio comercial, su número o identificación de registro sanitario, el número de referencia o registro de tal documento y los datos del receptor.
- Concepto o denominación comercial de la mercancía, cantidades expresadas en unidades de peso o volumen y fecha del envío.
- Otras posibles como recomendaciones de uso y consumo, loteado, formas de pago, costes y descuentos, transportes delegados y sus responsables, según necesidades del intercambio.

El agente de importancia sustancial en toda esta identificación adquiere el lote o loteado de las carnes o los productos cárnicos. Presentan la obligación de ser identificables tanto en la documentación como a la hora de correlacionarse con los productos durante las comprobaciones in situ.

Tanto en la expedición como en la recepción deberá cotejarse la información de dicho documento con la mercancía y su entorno.

Dichas comprobaciones podrán ser inspeccionadas en todo momento por una autoridad competente conforme a la legislación vigente, tanto en su envío como en su transporte o en su recepción. El inspector podrá comprobar las infraestructuras, el mantenimiento e higiene y el transporte, las prácticas de manipulación, la integridad e identificación de las mercancías, flujos o distribuciones futuras de las mercancías y, por último, informaciones técnicasanitarias de proveedores y clientes involucrados. En caso necesario,

se podrá levantar un acta sanitaria con las recomendaciones o actuaciones pertinentes, como: toma de muestra, inmovilización, declaración de producto no apto para consumo humano, etc.



### **Sabía que...**

---

La ley de marca o identificación del lote dice que:

- Cuando los productos alimenticios estén envasados, la indicación del lote y, en su caso la letra “L”, figurará en el envase o en una etiqueta unida a este.
  - Cuando los productos no estén envasados, la indicación del lote y, en su caso, la letra “L” figurará en el embalaje o en el recipiente o, en su defecto, en los documentos comerciales pertinentes.
- 

### **Las comprobaciones in situ, con la mercancía junto al documento**

En la identificación completa de la carne o producto cárnico, desde su registro sanitario hasta su loteado, se puede encontrar una enorme variedad de posibilidades, tantas como la carne y/o producto cárnico requieran, conforme a la legislación y otras normas aplicables.

Principalmente, se deben verificar el loteado, las cantidades y temperaturas conforme a la legislación y otras normas aplicables. La información sobre el lote o su trazabilidad deberá ser visible desde el exterior y deberán conservarse obligatoriamente para poder examinar cada uno de los pasos que las mercancías hicieron, hacen y harán.

Además hay que estar alerta con:

- Registro del responsable del envío o recepción o equivalente.
- Registro de no conforme o devoluciones en su caso.

- En la siguiente página Web se puede constatar las autorizaciones referidas al registro sanitario nacional, presentado en la recepción y expedición de las mercancías cárnicas.

La fuente de la página es: [<http://www.aesan.msc.es/>](http://www.aesan.msc.es/).

Cada empresa suele registrar variables propias para el control de productos, proveedores o clientes. Estos son un signo claro de eficiencia en la gestión de productos y procesos.

La correcta y completa verificación de tales extremos descritos

anteriormente, no garantizan el éxito de los objetivos al enviar o remitir mercancías cárnicas, pero sí minimizan los riesgos derivados de esta gestión.

### 3. Tipos y condiciones de contrato

La actual legislación vigente describe el contrato como la relación comercial que garantiza al vendedor las condiciones de adquisición respecto a su demandante. Dicho contrato está sujeto a lo dispuesto en la legislación civil y mercantil vigente en cada momento.

Como a toda relación contractual se le podrán incorporar las cláusulas o condiciones particulares acordes al producto y/o servicio adquirido. Las condiciones más comunes dentro del sector cárnico serían: el tiempo de prestación de servicio, las condiciones particulares de las carnes o productos cárnicos (temperaturas, presentaciones, parámetros microbiológicos, etc.), las contraprestaciones del valor adquirido en productos, promociones o comisiones y, por último, las cláusulas de penalizaciones o fin de contrato. Cualquier cláusula es legal siempre que no contravenga la legislación vigente en cada momento.

Así pues, podrán darse una factura que indiquen un contrato puntual (venta extemporánea) o muchas facturas correspondientes a un único contrato adquirido conforme a la modalidad de pago acordado.



#### Definición

---

##### **Carne fresca**

Carne que no ha sido sometida a procesos de conservación distintos de la refrigeración, la congelación o la ultracongelación, incluida la carne envasada al vacío o envasada en atmósfera controlada.

---

### 3.1. Documentación de entrada y de salida y expedición

Se entiende como documento de acompañamiento comercial a la documentación proporcionada por el emisor que sirve de justificante a lo largo de todo su intercambio comercial, y que finalmente sirve como confirmación de entrega por el cliente. También son conocidos como albarán, nota de entrega, copia de factura u otras modalidades que sean de registro y copia fehaciente. Es obligatoria la presentación de su correspondiente documentación, y de cualquiera de uno o más de estos modelos a la entrada o salida de las mercancías.



#### Definición

---

##### Inspección

El examen de establecimientos, de animales y alimentos, y de su transformación, de empresas alimentarias, de los sistemas de gestión y producción en ellas aplicados, incluidos documentos, ensayos del producto acabado y prácticas de alimentación, así como del origen y destino de las entradas y salidas de los productos, a fin de verificar el cumplimiento de los requisitos legales en todos los casos.

---

Podrá ocurrir que se aporten tanto su albarán como un adjunto, el documento de acompañamiento. Se entiende, en general, que el albarán indica las condiciones comerciales frente al documento de acompañamiento que discrimina las identificaciones debido a la trazabilidad y a los diversos requerimientos legales, como certificaciones de la autoridad competente, resultados de analíticas, gráficas de temperatura, etc., según sea necesario.

Es importante destacar que a efectos legales, una factura corresponderá a su/s documento/s de acompañamiento/s convenientemente identificados y visados en originales.

Hay multitud de formas de modelos de acompañamiento, formas de registros, avisos múltiples que hagan de este procedimiento un trabajo muy meticuloso y complejo. En todo esto, influirá en gran medida la tecnología logística al uso.



### Ejemplo

---

El secreto ibérico se presenta como ejemplo para la expedición de carne fresca de despiece de porcino.

Según la legislación en vigor, el despiece de cerdo ibérico fresco, junto con sus identificaciones completas para la denominación de venta (son los datos sobre su correspondiente lote y la entidad certificadora), debe describirse en el documento de acompañamiento de la pieza de secreto ibérico.

---

Existe de forma muy extendida el llamado CMR<sup>1</sup>, a modo de formato estándar del documento de acompañamiento de mercancías terrestres a nivel internacional, escritos en distintos idiomas, además de las cartas e instrucciones particularizadas a cada autorización extracomunitaria de importación-exportación.



### Aplicación práctica

---

**Durante la comprobación en la expedición del despiece al vacío de pavo para un comedor colectivo de cinco envases individuales, se observa una incidencia doble por la falta de identificación de uno de ellos y su dificultad de lectura en un segundo envase. El resto de envases están correctos y pertenecen**

**a un mismo lote. ¿Cómo se concluye la expedición y qué medidas se deben acometer?**

## **SOLUCIÓN**

La necesidad apremia y seguramente la expedición debe salir, por lo que se reemplazarán estos dos envases por otros que completen el albarán en las condiciones iniciales y en la medida de lo posible. Todo el tiempo se hará bajo la supervisión del responsable de expedición, quien registra el incidente.

Los dos envases del incidente deberían aislarse e identificarse como no conforme hasta su resolución, y se debería hacer una reidentificación del original, reprocesamiento o devaluación hasta el subproducto animal no apto para consumo humano.

El responsable de resolución del incidente analiza la trazabilidad, los flujos de las entradas, producciones y salidas, reinspecciona los envases para evaluar de nuevo las condiciones y determina su destino último: acción correctiva.

Todo este procedimiento se concluye con la documentación y comunicación entre departamentos y a futuras verificaciones, con la intención de evitar su repetición.

---

### **3.2. Composición y preparación de un pedido**

Como modelo estándar más natural para la preparación de un pedido, el sector cárnico preferentemente hace uso de los canales de emisión del pedido o fase del contrato, orden del pedido, control y elaboración del pedido, comprobación y elaboración, expedición y comprobación, transporte y recepción de las carnes o productos cárnicos. Pero pueden darse variantes de



este procedimiento que pueden alterar su composición, como son la venta a puerta fría o la venta directa en almacén. En ambas situaciones se produce un reajuste de los pasos naturales que hacen peligrar la información completa y el registro certero de las mercancías cárnicas.



## Definición

---

### Canal

El cuerpo de un animal una vez sacrificado y faenado.

---

Hoy en día, se puede afirmar que existen medios tecnológicos en logística, que pueden igualar si no superar al canal tradicional con estas variantes u otras combinaciones posibles, como por ejemplo en la venta *on-line* o las máquinas automáticas expendedoras.

## 3.3. Medición, cálculo y pesaje de cantidades recibidas y expedidas

En principio se debe reconocer que toda medida, por su propia naturaleza, lleva implícita un error de lectura. Son los errores de equipo, los errores del factor humano y los errores colaterales derivados de la corrección de los anteriores.

Como es lógico, cuantas más medidas se realice de una mercancía, tanto en número como en distintos ambientes, más se pueden minimizar los errores en la medición. No deja de ser menos obvio que por utilidad operativa se actúe de un modo práctico, que se adquiere con la experiencia, para poder observar de manera más certera situaciones como:

- Reconocimiento de tal pieza cárnica.

- Identificación de colores y olores anómalos.
- Lectura de temperaturas y pesos correctos.
- Integridad del embalaje o envasado.
- Disposición y limpieza de los transportes.
- Presencia de cuerpos extraños.
- Recuerdo de antiguas incidencias.
- Recuerdo de incidencias estacionales.
- Incluso a la intuición derivadas de alertas sanitarias.
- Y otras posibles que la vocación y la experiencia apremian.

En cuanto a la calibración de los equipos de medición, que se realizan a modo de inspecciones dentro de las delegaciones de industria, son periódicas y obligatorias en básculas y balanzas igual que las inspecciones de los vehículos de transporte en frío (estructura y equipos).

Como calibraciones a realizarse sin certificación oficial, con un carácter más indirecto, están las calibraciones de temperatura, humedad, salinidad y lectores de todo tipo (instalaciones, equipos, mantenimiento de la cadena de frío, etc., en relación a la seguridad alimentaria) concretadas dentro del Sistema de Autocontrol, que son auditados por la autoridad competente.

Por último, se indica que el registro y cálculo completo de las medidas realizadas, serán proporcionales al coste de estas, debiendo ser los responsables de la gestión, quien o quienes orienten de las recomendaciones oportunas y establezcan sus protocolos de actuación (conocidos escandallos, métodos y tiempo, optimización de procesos industriales, etc.).



### **Aplicación práctica**

---

**Acaban de ascender a responsable envasado de una gran empresa cárnica, pero esta sección se ubica físicamente al final de las plantas de transformación y fabricación, y se trabaja como una empresa filial e independiente. Control de producción**

**le informa de las discrepancias en pesos y especificaciones de las producciones. Tras el seguimiento individualizado de cada línea -personal y máquinas-, todo resulta satisfactorio. ¿Qué puede estar sucediendo?**

## **SOLUCIÓN**

Sobre las entradas y salidas de las mercancías deberán revisarse sus procedimientos, implementarse con dobles controles, incorporar nuevas comprobaciones de recepción y expedición, rotación del personal de control de entrada y salida, evaluar los partes de incidencias, calibrar las básculas, realizar ensayos o test de fallos y todo aquello, en definitiva, que documente de modo más objetivo la recepción y expedición de mercancías.

Puede que haya ocurrido un error con respecto a algunos de estos procesos descritos.

---

## **4. Protección de las mercancías cárnicas**

La reglamentación europea relativa a la higiene de los productos alimenticios suele considerarse algo ambiguo en este epígrafe, pues dice textualmente que:

*En todas las etapas de producción, transformación y distribución, los productos alimenticios deberán estar protegidos contra cualquier foco de contaminación que pueda hacerlos no aptos para el consumo humano o nocivos para la salud, o contaminarlos de manera que pueda considerarse razonablemente desaconsejable su consumo en ese estado.*

Se establecen a distintos niveles unos baremos o límites microbiológicos, rangos de temperaturas, composiciones en productos cárnicos muy concretos, que se describirán en los sucesivos capítulos.

Numerosos estudios han demostrado la importancia en la integridad y salubridad de las carnes y los productos cárnicos que tiene la protección de las mercancías cárnicas y los riesgos en seguridad alimentaria que comporten. Desde los aislantes térmicos empleados en envíos de menor cuantía, el uso o ausencia de gases a presión controlada, los contenedores y las calidades de los materiales que protegen los productos finales, etc., son una infinidad de tecnologías logísticas en continua evolución en el sector cárnico.



## **Definición**

---

### **Riesgo**

Sería la ponderación de la probabilidad de un efecto perjudicial para la salud y de la gravedad de ese efecto, como consecuencia de un factor de peligro.

---

Existen diferentes normas y directrices para el comercio internacional que fijan instrucciones más concretas para la protección de las carnes y productos cárnicos. Estas normas o directrices pueden prohibir el uso de ciertos materiales, pueden exigir las dimensiones y pesos de las unidades de envío, pueden detallar incluso las presentaciones individuales que son la forma final de presentación de la mercancía.

## **5. Transporte externo**

Existe la posibilidad legal de disponer de un sistema de transporte propio o externo (también denominado delegado, donde solo cambia la titularidad de los responsables para este ejercicio). Como en todo, la especialización suele implicar mayor grado de compromiso, por lo que son muchos los operadores económicos que recurren a este servicio de transporte delegado o externo, sin necesidad de cargar las infraestructuras propias de la gestión.

Esta situación no exime en ningún momento de las obligaciones legales que deben supervisar las autoridades competentes. Dicha empresa de transporte delegado debe cumplir todos los requisitos estructurales, operativos e higiénicos a todos los efectos, junto a sus procedimientos de autorización.



### **Sabia que...**

---

Autoridad Competente se les denomina a las Administraciones Central, Autonómica y Local, dentro del ámbito de sus respectivas competencias.

La Autoridad Europea para la Seguridad Alimentaria (EFSA) es una institución dependiente de los más altos órganos consultivos europeos. Proporciona asesoramiento científico independiente y comunicación clara sobre los riesgos existentes y emergentes.

---

A efectos prácticos, cabe discriminar la contratación de dichos servicios por intereses económicos y logísticos acordes al perfil de los objetivos finales, sin menoscabar la seguridad alimentaria.

## **6. Condiciones y medios de transporte**

Distintas exigencias legales nacionales y europeas reconocen entre las condiciones de los medios de transporte las características específicas del diseño, del mantenimiento e higiene, de la adecuación de las características del transporte al contenido de la ley, de las separaciones efectivas en caso de necesidad de los avisos implícitos (visibles en todo momento desde el exterior), que puedan aparecer como pudiera ser “exclusivamente para productos alimenticios”, “conservar a menos 18 °C”, etc., u otros en lenguas oficiales de la UE, de su disposición y orden al objeto de minimizar los

riesgos y, por último, a su control de las temperaturas adecuadas acorde al transporte, bien sean utilizando contenedores o los receptáculos de los vehículos.



## **Definición**

---

### **Separación efectiva relativa a la seguridad alimentaria**

Se refiere al cierre completo y aislante de las mercancías de iguales características o algún modo equivalente. Como puede ser en función de los tiempos por no entran en contacto los productos nunca en el mismo espacio de tiempo.

Todo ello para garantizar la inocuidad de la integridad del producto final.

---

En mercancías cárnicas ultracongeladas, se ha establecido una normativa extraordinaria al uso, dada las particularidades propias de dicha presentación de conservación y sus periodos del registro de las temperaturas. Presentan igualdad de condiciones para el transporte y almacenamiento, recogido en la legislación europea.

Hay que destacar por su excepcionalidad, el consido transporte en caliente, posible solo en condiciones limitadas a una distancia de recorrido y tiempo concretos desde su faenado con especies domésticas y con animales de caza y sacrificios concretos, siempre bajo autorización expresa de las autoridades.



## **Ejemplo**

---

La autoridad competente autorizará la expedición de canales de vacuno, durante su curva de enfriamiento progresivo hasta los 7 °C, tras su faenado solo en condiciones higiénicas y de transporte satisfactorio, sin demora y desplazamiento inferior a dos horas.

---

Existen directrices del comercio extracomunitario y certificaciones de calidad como normas internacionales que establecen preceptos más concretos para las condiciones y medios de transporte de las carnes y los productos cárnicos.

## **7. Graneles y envasados**

Se define producto a granel o su plural “graneles” al género sin envasar, en abundancia y de difícil medida. Esto revela su complejidad para su manipulación, protección, dificultad de control de temperatura y finalmente, alerta por presentar mayor riesgo para sufrir alteraciones. Pero a cambio, al ser un producto con un menor procesado, debe representar una mercancía a menor coste y posiblemente con menores garantías higiénico-sanitarias.

Los procesos de envasados y sucesivos embalajes no hacen más que minimizar el riesgo de contaminación, individualizarlos para un mejor manejo y completar su protección. A tal efecto, se deberán realizar en ambientes higiénico-sanitarios satisfactorios, a temperatura controlada (menores a 12 °C) y correctas prácticas de manipulación, a grandes rasgos.

Los materiales empleados en embalaje y envasados no deberán ser nunca una fuente de contaminación directa o indirecta para las carnes o sus productos cárnicos.

El envase se deberá incluir, si fuese preciso, en las evaluaciones de riesgo de los Sistemas de Autocontrol, deberán garantizar la integridad e inocuidad del producto, y deberán ser fáciles de limpiar y desinfectar en los tipos reutilizables.



Este es un sector en continua evolución, del que surgen nuevas tecnologías tanto industriales como de materiales de empleo. Hoy se habla de chips integrados en envases, *biofilms* inteligentes y otras propiedades, gases especiales, etc.



### **Definición**

---

#### **Envasado y envase**

La introducción de un producto alimenticio en un envase o recipiente en contacto directo con el mismo, así como el propio envase o recipiente.

---

Se pueden encontrar operativos en el mercado, desde materiales que conservan al máximo las temperaturas hasta otros con indicadores de presencia de alteraciones microbiológicas u otros altamente resistentes a impacto y consecuentemente muy resistente a la pérdida de su integridad.



### **Definición**

---

#### **Embalaje**

La colocación de uno o más productos alimenticios envasados en un segundo recipiente, así como el propio recipiente.

---

Para el consumidor final es importante la representación de la calidad higiénica con la que llega el producto al final de su vida comercial. Las presentaciones de los envases, las conformaciones de estos en los embalajes y

su procesamiento industrial a lo largo de la cadena alimentaria, son clave para que la carne y los productos cárnicos alcancen sus máximas garantías hasta su consumo final.

## **8. Colocación de las mercancías cárnicas en el medio de transporte**

Según dispone la ordenación específica nacional vigente, se describen las condiciones requeridas de la caja, del suelo, de sus paredes y techos, de los materiales empleados en su infraestructura, de los equipos de frío y sus registros, y finalmente, de sus contenedores especiales.

Se hace una especial indicación a las condiciones higiénico sanitarias para la limpieza y desinfección, condiciones para el manejo de productos alimentarios en integridad, su completo aislamiento del suelo, las garantías de circulación del aire, y la ordenación de la ruta con la finalidad de minimizar los tiempos de envíos. Hace una última mención a la brevedad de los tiempos de carga-descarga, para conservar la integridad térmica del interior.

Existirían dos consideraciones prioritarias para el transporte y disposición de mercancías cárnicas; compatibilidad del rango de temperaturas y ausencia total de contaminación cruzada.

Así pues, queda descrita en las distintas legislaciones la prohibición de compartir espacios comunes entre productos de rango de temperaturas incompatibles, como pudiera ser, por ejemplo, la situación de mercancías cárnicas ultracongeladas con carne fresca.

Resulta interesante conocer las identificaciones de los vehículos de transporte de mercancías cárnicas con respecto a los rangos de temperatura, tal y como muestra la siguiente tabla, que se recogen en el Real Decreto 2483/1986 y sucesivas modificaciones:

| TIPO DE VEHÍCULO                           | SIGLAS    | TEMPERATURA   |
|--|-----------|---|
| Isotermo Normal                            | IN        |   |
| Isotermo Reforzado                         | IR        |   |
| Refrigerado normal de clase A              | RNA       | Mayor o igual a +7 °C                               |
| Refrigerado normal de clase B              | RND       | Mayor o igual a 0 °C                                |
| Refrigerado reforzado de clase A           | RRA       | Mayor o igual a +7 °C                               |
| Refrigerado reforzado de clase B           | RRB       | Mayor o igual a -10 °C                              |
| Refrigerado reforzado de clase C           | RRC       | Mayor o igual a -20 °C                              |
| Refrigerado reforzado de clase D           | RRD       | Mayor o igual a 0 °C                                |
| Frigorífico normal o reforzado de clase A  | FNA / FRA | Entre +12 y 0 °C (ambos incluidos)                  |
| Frigorífico normal o reforzado de clase B  | FNB / FRB | Entre +12 y 10 °C (ambos incluidos)                 |
| Frigorífico normal o reforzado de clase C  | FNC / FRC | Entre +12 y -20 °C (ambos incluidos)                |
| Frigorífico normal o reforzado de clase D  | FND / FRD | Menor o igual a 0 °C                                |
| Frigorífico normal o reforzado de clase E  | FNE / FRE | Menor o igual a -10 °C                              |
| Frigorífico normal o reforzado de clase F  | FNF / FRF | Menor o igual a -20 °C                              |
| Calorifugado normal o reforzado de clase A | CAN / CRA | +12 °C, cuando la temperatura exterior es de -10 °C |
| Calorifugado reforzado de clase B          | CRB       | +12 °C, cuando la temperatura exterior es de -20 °C |



## Aplicación práctica

Imagine que se encuentra como responsable en compras y entradas de un ultramarino con mostrador de carnicería. Durante la rutina en la recepción de mercancías se presenta un camión frigorífico con el pedido; un delantero deshuesado de ternera, dos chuleteros de cerdo, 2 kg de higaditos de pollo y cinco bandejas de sangre de pollo. Todos vienen dispuestos en la caja frigorífica única del vehículo y bajo un único registro sanitario en la documentación y sus piezas. ¿Es esto correcto según la comprobación que se va a realizar?

**SOLUCIÓN**

Se pueden dar unas tres posibilidades, como:

Puede que sea correcto o incorrecto según sean las actividades autorizadas bajo dicho número de registro sanitario y sean proveedores fabricantes hasta intermediarios. Se puede contrastar desde la web de AESAN las autorizaciones que se deberían haber contrastado previamente, con una copia de sus autorizaciones, al primer pedido.

Puede que sean correctos o incorrectos según se presenten envasadas las distintas carnes y haya garantías de no producirse contaminación cruzada en ninguna situación posible para todas y cada una de las piezas en la carga.

Puede que sean correctos o incorrectos según el rango de temperatura a la recepción y durante el transporte, obligatoriamente compatible a todas y cada una de las piezas en la carga.

---

## 9. Resumen

La recepción y expedición de carnes y productos cárnicos abarca la etapa central de los procesos de trazabilidad, porque en este se presentan multitud de situaciones y sobrecarga procesal de datos. Una búsqueda continua en la mejora de la recepción y expedición de mercancías cárnicas sería un aspecto muy deseable, porque con ella se garantizaría la información en seguridad alimentaria.

Conociendo las evoluciones comerciales se puede asegurar que el éxito comercial reside en la atención personalizada del cliente y en su mejor servicio frente a otros operadores comerciales, entendidos como inmediatez del suministro y control real de las mercancías.

Aun conociendo las altas especializaciones dadas en este sector, nunca se debe abandonar la compleja fase de trabajo de recepción y expedición, sin integrarse los flujos, particular y general, que se generan; este “departamento” vendría a ser como un departamento de gestión logística.

Conceptos como vida comercial, vida productiva, lote, documento de acompañamiento y embalaje y envasado formarán parte de la vida diaria laboral de esta profesión.

**1** CMR viene del francés, *Convention relative au contrat de transport internacional de Merchandises par Route*.



## **Ejercicios de repaso y autoevaluación**

---

- 1. ¿Cuál de las siguientes actividades se reconocen como propias de una empresa cárnica?**
  - a. Envasado.
  - b. Distribución.
  - c. Importación.
  - d. Todas las opciones son correctas.
- 2. ¿Que se entiende por merma?**
  - a. La diferencia entre vida comercial y productiva.
  - b. Los beneficios obtenidos.
  - c. Las pérdidas de propiedades de las mercancías cárnicas.
  - d. Un valor productivo añadido.
- 3. ¿Cuáles de estos establecimientos puede considerarse como mayorista?**
  - a. Centro de distribución.
  - b. Carnicería.
  - c. Comedor colectivo.
  - d. Un restaurante mayor a 100 plazas.
- 4. Una expedición o recepción siempre se deberá...**
  - a. ... hacer un registro de la matrícula del transportista.
  - b. ... ejecutar en el menor tiempo posible.
  - c. ... detallar la hora exacta.
  - d. Las respuestas a. y c. son correctas.
- 5. En el documento de acompañamiento se deberá registrar siempre...**

- a. ... el número de registro sanitario y su trazabilidad.
- b. ... el precio por kilogramos de la mercancía cárnica.
- c. ... un visado o firma de conformidad.
- d. Las respuestas a. y c. son correctas.

**6. El canal tradicional del servicio en la distribución de la industria cárnica sería...**

- a. ... pedido, elaboración, contrato, preparación y transporte.
- b. ... pedido, orden, elaboración, expedición y transporte.
- c. ... comprobación, contrato, orden, elaboración y transporte.
- d. ... control, orden, elaboración, expedición y transporte.

**7. ¿Cuál de estas condiciones no serían aceptables para el transporte de bandejas en atmósfera protectora de despiece fresco de pavo?**

- a. Su realización por transporte delegado.
- b. Embalaje de cartón.
- c. Compartir carga con congelados del pavo.
- d. Compartir carga con canales de pollo.

**8. ¿Cuál de estas condiciones serían aceptables para el transporte de canales de caprino?**

- a. Temperatura ambiental del cajón menor a 17 °C.
- b. Las canales deberán estar protegidas directamente por su embalaje.
- c. Adecuar su carga térmica y su ventilación al transporte.
- d. Compartir carga con su despojos sin envasar.

**9. ¿Puede emplearse transporte de mercancía cárnica del tipo isoterma reforzado?**

- a. Sí, en todos los casos.
- b. Dependiendo de los requerimientos de la temperatura del



producto.

- c. Sí, siempre que no contacte directamente con el suelo.
- d. Nunca.

#### **10. La calibración de básculas y balanzas...**

- a. ... se realizan a modo de inspecciones dentro de las delegaciones de industria.
  - b. ... se realizan de forma obligatoria.
  - c. ... se realizan periódicamente.
  - d. Todas las opciones son correctas.
-

## Capítulo 2

# Control y manejo de túneles y cámaras de frío

### 1. Introducción

El sentido de este capítulo pasa por una instrucción práctica en la comprensión e importancia del mantenimiento de la cadena de frío en las carnes y los productos cárnicos. El control y manejo de túneles y cámaras de frío viene a simular una práctica que el hombre anhela desde tiempos remotos: la conservación de los alimentos.

En el presente capítulo se intentan orientar estos conceptos técnicos del frío hacia la optimización del manejo productivo cárnico y su importancia en la seguridad alimentaria.

Existen profesiones especializadas en los aspectos mecánicos e industriales del frío industrial; nunca se debe tratar de suplantar a estos profesionales como sería la profesión de Técnico de Frío Industrial, al contrario, se trabajará junto con ellos para garantizar la conservación de las mercancías cárnicas.

El tratamiento con temperaturas bajas en los productos cárnicos no solo conserva, acondiciona o incluso deteriora las carnes y sus productos, sino que podrá incluso revalorizar el producto final. Controlar y manejar los túneles y cámaras de frío son aspectos cruciales en el almacenaje y expedición de las carnes y sus productos.

A lo largo de este capítulo se introducen aspectos básicos y teóricos para poder comprender la producción de frío industrial, y se concluye con la descripción de las anomalías más frecuentes debidas a la conservación con temperatura.

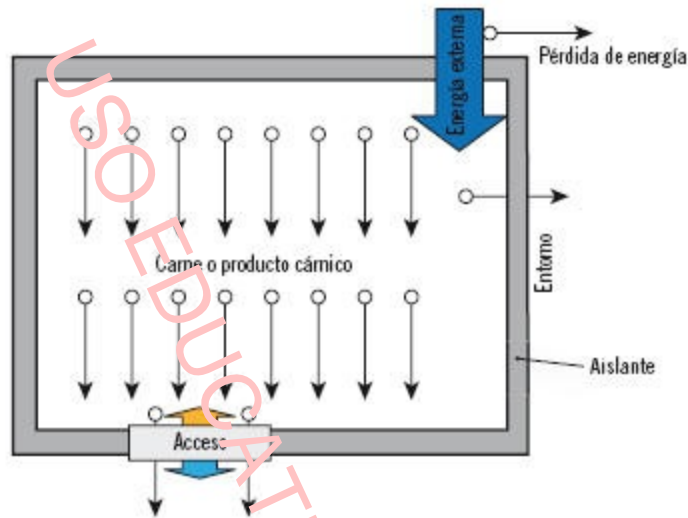
## **2. Sistemas de producción de frío. Instalaciones industriales e instalaciones sencillas**

Se conoce como sistema de producción de frío al procedimiento industrial para la conservación de mercancías a bajas temperaturas. Viene a representar un subsector muy importante de la industria alimentaria de los perecederos que requieren de frío para alargar su vida productiva, pero, cada día más, se están empleando las producciones de frío a otros sectores industriales.

La tendencia actual en la producción de frío industrial mantiene una marcada influencia por los costes económicos que ocasionan, por las nuevas posibilidades tecnológicas que se integran desde la distribución y por la garantía en términos de seguridad alimentaria en el mantenimiento de la cadena de frío, que vienen siendo una importante revolución desde el último decenio.

Entre las nuevas tendencias de la industria del frío se pueden destacar el desarrollo de nuevos materiales funcionales y estructurales, el mejor aprovechamiento del espacio y sus diseños, la introducción de la robótica, la incorporación de nuevas energías y otras varias que se deben asimilar al entorno de trabajo.

En la siguiente imagen se describe la producción de frío a un espacio concreto.



Llegados a este punto, resulta interesante diferenciar entre las instalaciones industriales y las instalaciones sencillas. Las instalaciones industriales se refieren a grandes producciones y/o se trabaja desde el sector primario. Y las instalaciones sencillas se refieren a producciones finales y menores con menor riesgo en términos de seguridad alimentaria.



### Ejemplo

La repercusión de un fallo en la cadena de frío en una cámara de una carnicería con 30 clientes diarios de media es siempre menor que el fallo durante la refrigeración en la cámara de oreo de un matadero de porcino, que sacrifica 3.000 canales al día y donde la multiplicación de salmonella en las primeras horas es exponencial, y sus posibles consumidores serían de miles.

Se habla de los daños sobre la salud pública con los efectos en la población y sus peligros en la seguridad alimentaria en relación a los conceptos de instalaciones de producción de frío sencillas o industriales.

Como es obvio, entre las instalaciones industriales y sencillas se describirán un abanico de situaciones diversas y cambiantes; desde una empresa dedicada en exclusiva al servicio de almacén y mantenimiento de mercancías en congelación, hasta la breve refrigeración del mostrador en un comercio minorista de productos cárnicos curados.

La principal interacción que repercute en las instalaciones es la relación con el entorno; dado que grandes diferencias ambientales en temperatura y humedad del exterior con las necesidades propias de las instalaciones implicarán importantes costes energéticos de resistencia o carga térmica. Así pues, pudieran darse costes mínimos para la consecución de las condiciones de conservación, como pudieran ser las cuevas o grutas naturales de curación de productos, donde apenas se debe controlar excepcionalmente alguna variable y de un modo complementario. Frente a los climas desérticos que comportan un enorme diferencial de condiciones desde el exterior hasta el interior de las instalaciones.



### **Sabía que...**

---

La congelación es un tratamiento reconocido legalmente para la desinfección de las carnes producidas por la *Trichinella spiralis*. Este parásito provoca la zoonosis universal conocida como *Triquinosis*. Esta aplicación consiste en diversas combinaciones a bajas temperaturas de congelación desde varios días hasta meses, registrados al centro de la pieza cárnica.

---

Las leyes higiénico-sanitarias proponen con el control a bajas temperaturas una reducción de la multiplicación microbiótica para procurar el mínimo de agentes patógenos de la carne. El objetivo es disminuir la presencia de agentes patógenos y/o sus toxinas con la producción de frío localizada en los túneles y cámaras de frío.

Los titulares de la actividad industrial, conocidos como operadores económicos, son los responsables del control y mantenimiento de la cadena de frío con la implantación y ejecución del plan general de mantenimiento de la cadena de frío en cualquier tipo de instalaciones, donde se deben mantener controladas las temperaturas a lo largo de la producción y comercialización. Se entiende que el control es de las temperaturas de las carnes y los productos cárnicos, así como de las temperaturas ambientales que afecten a estas carnes y productos cárnicos.



### **Ejemplo**

---

La carne refrigerada entre 0-2 °C dispuesta para su manipulación en sala de despiece, perderá gradualmente mucho menos su temperatura en una sala a una temperatura ambiental de 10 °C con un tiempo máximo de sala de 15 min frente a temperaturas y tiempos mucho mayores y sin control.

---

Dicho plan es un documento oficial a disposición de la autoridad competente.

Las instalaciones descritas en el plan de mantenimiento de la cadena de frío serán el total de las estancias donde se almacenen, manipulen o transporten las mercancías cárnicas, como: zonas de recepción-expedición, salas de espera y pasillos, salas de producciones (de despiece, preparación, envasado u otras), salas de enfriamiento o de acondicionamiento controlado, cualquier tipo de unidades de transportes, cámara de conservaciones, secaderos, cámaras de congelación, congelación por placas, túneles de cámaras de frío, túneles de ultra-congelación, etc. Todos estos conllevan un sistema industrial de producción y control del frío para que en ningún caso se interrumpa la cadena de mantenimiento del frío.



*Congelación por placas*



*Túneles de cámaras de frío*

## 2.1. Fundamentos de la producción de frío

La producción de frío industrial consiste en la aplicación de las leyes de la termodinámica a su entorno.



### **Definición**

---

#### **Termodinámica**

Estudia principalmente las interacciones de la temperatura, la presión y el volumen en un sistema.

---

El objetivo principal es el mantenimiento de la cadena de frío de las carnes y sus productos cárnicos por un tiempo, a una temperatura y humedad acordes a ellos, en un espacio concreto.

Existe una diversidad de factores que modifican estas condiciones deseadas, como: presiones atmosféricas, características químicas y físicas de las mercancías, corrientes de aire dentro de este espacio, materiales aislantes empleados, humedad relativa, etc.



### **Definición**

---

#### **Entorno en la producción de frío industrial**

Son las condiciones climáticas externas, los aislamientos que protegen de las anteriores y la carga térmica real.

---

Simplificando los principios de la termodinámica se establece que:

1. Todo sistema o cuerpo presenta una temperatura propia de su equilibrio termodinámico a iguales variables (masa, volumen y presión).
2. La variación de energía interna de un sistema procede de la energía que entra menos la energía que sale. Y define entropía como un grado de desorden de todo sistema.
3. Se establece una dirección única de la transformación de energías con pérdida en forma de calor.

Continuando con enunciaciones se anota que:

- Refrigerar viene a ser como retirar calor en forma de energía.
- Se absorbe calor cuando un fluido cambia de alta a baja presión.



Si se establece un ciclo para transferir el calor de dentro hacia fuera de una cámara de frío, se encuentra la producción de frío establecida; se estaría cogiendo el calor de esta cámara para transferirlo al exterior.



## **Definición**

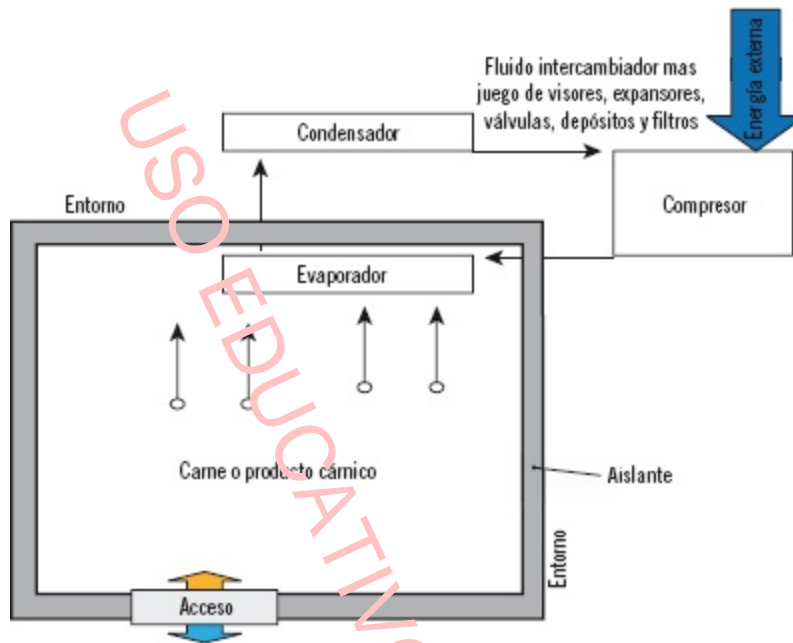
---

### **Carga térmica en la producción de frío industrial**

Es la cantidad de energía necesaria para crear y mantener condiciones de temperatura y humedad a una unidad de masa dada.

---

Ahora bien, si se optimiza este fluido intercambiador en ambas situaciones, si se potencia la absorción del calor desde dentro y su expulsión hacia fuera, si se aporta una energía externa que genere las presiones más eficientemente, si se estudia al máximo de la combinación de calibres para estos fluidos y si se amplía al máximo las área de intercambio de las superficies se va a sacar, de este modo, la mayor producción de frío. Esta ecuación múltiple dará el rendimiento de la producción de frío.



A continuación, se descubre y se da sentido a cada uno de los distintos componentes generadores del frío industrial, que se muestra en el diseño anterior.

## 2.2. Evaporadores. Compresores. Condensadores y Torres de refrigeración

Evaporador es el componente clásico de una máquina de frío industrial, que coge el calor al pasar el fluido de elevada a baja presión por sus múltiples conductos. Los ventiladores sirven para crear un aumento de flujo del aire desde el interior y así fomentar una mayor absorción de calor.



*Ventiladores*

El compresor provoca el incremento de presión sobre el fluido refrigerante. Utiliza una fuente energética externa y la emplea ejerciendo un aumento de la presión sobre este fluido para crear las condiciones causantes de la cogida de calor desde el evaporador. En el mercado hay multitud de modelos de trabajo de compresores según cómo transformen la energía externa en aumento de presiones del circuito de líquidos refrigerantes, a según optimicen otras operaciones dentro del sistema, según diseños y demás. En definitiva, la eficacia final será sobre el rendimiento total de la producción de frío.



*Compresor*

Los condensadores son los emisores del calor hacia el exterior. Su función es enfriar el fluido de alta presión y alta temperatura hasta una menor temperatura. La eficacia de los condensadores es clave para que el sistema no se sobrecargue. De igual modo, se les fomenta su función con ventilación forzada, que multiplican la superficie de intercambio y otras técnicas. Como resulta obvio, para evacuar el calor al exterior y por falta de espacio, suelen disponerse al aire libre.

La sala de máquinas suele ser el centro de operaciones de los sistemas de producción de frío; sobre esta sala se ubican los paneles de control, los condensadores y el eje de distribución del circuito de frío.



*Motores de congeladores*

Las torres de refrigeración no son más que el movimiento de aire frío forzado y húmedo. Según sean las actividades productivas de la empresa, podrán o no estar presentes. Para la generación de la producción del frío es muy interesante un amplificador (corrientes de aire fuerte y de alta concentración de humedad), ya que eleva el rendimiento en la recogida del calor. En el mercado hay multitud de modelos de trabajo y diseño de torres de refrigeración, según optimicen el movimiento de aire frío forzado y húmedo.



*Salida de aires de máquinas frigoríficas*



**Sabía que...**

---

Las torres de refrigeración presentan un inconveniente importante en salud pública, por ser el principal foco de acantonamiento de la bacteria *Legionella pneumophilla*, por lo que exigen desde la administración un protocolo de desinfección y control muy estricto. Provoca una neumonía aguda en humanos.

---

### **2.3. Fluidos refrigerantes. Ventajas e inconvenientes. Efectos medioambientales**

Los fluidos refrigerantes vienen a ser como la unidad de transporte del calor que se saca del interior de las cámaras. Tradicionalmente, se ha empleado un gas que se licua en el interior del circuito. Posteriormente, al cambio de presiones, el líquido se gasifica y cierra el ciclo. Como gas absorbe calor y como líquido desprende calor. Este es el conocido como cambio de estado de la materia; de líquido a gas e inversamente. El sistema debe provocar entonces presiones y volúmenes variables para que se produzca una transferencia de calor controlada en el sentido establecido. Además, a este paso se le suma el aprovechamiento del eslabón energético que hay en cada cambio de estado.

Los tipos de fluidos por su composición son:

- Los inorgánicos como el agua y el amoníaco.
- Los orgánicos o derivados de hidrocarburos.
- Y actualmente hay un tercer grupo conocidos como sintéticos.

Los fluidos refrigerantes presentarán características que lo hacen, en primer punto, válidos para su función y posteriormente eficiente para su actividad. También se pueden agrupar según el rango de presiones de trabajo dentro del circuito.



## Ejemplo

---

El agua es un refrigerante válido pero muy poco eficiente al consumir mucha energía para su cambio de estado de gas a líquido. También pertenece a un grupo poco aconsejable por el alto rango de presiones de trabajo necesario dentro de su circuito.

---

La validez para su función como fluido refrigerante los clasifica de la siguiente manera:

- Por densidad para habilitarlos al paso de los conductos, así el aceite es peor comunicante que el agua al ser más denso y tener un mayor riesgo de obstrucción y menor velocidad de tránsito.
- Por su bajo volumen específico, que los hace más fácilmente manejables para su implantación.
- Por su bajo punto de congelación al minimizar el riesgo de bloqueos al solidificarse.
- Por su carácter lubricante para facilitar la tarea del compresor.
- Por su carácter poco corrosivo para evitar daños al circuito y al sistema.
- Por su niveles de toxicidad al hombre, al medio y a las mercancías en el caso de fugas.
- Por no ser inflamable para minimizar los riesgos en su manipulación.
- Por su baja conductividad eléctrica evitando otras reacciones.

La eficiencia en su función como fluido refrigerante los clasifica de la siguiente manera:

- Por su alta capacidad de conservar y secuestrar calor.
- Por sus altos rangos de energéticos en los cambios de estado.
- Por las temperaturas bajas de gas a líquido y las temperaturas altas de

líquido a gas.



### **Ejemplo**

---

El agua del mar, agua con un concentrado de sales, presenta un punto de congelación más bajo que el agua pura. Luego se hace hielo o solidifica más tarde, pero es que también se hace gas o se evapora antes. Entonces se dice que presentan una eficacia diversa al comportarse diversamente.

---

En el contexto de protección del medio actual, existe la concienciación del control y uso de elementos contaminantes. Por esto, todo fluido refrigerante, a igual modo que el sistema en sí, presenta una importante carga de residuos y debe ser manipulado y gestionado solo por personal cualificado a tal efecto, acorde con la legislación vigente.

En la actualidad, existe una moratoria o plazo legal de finalización del uso de ciertos fluidos refrigerantes clasificados por alta toxicidad y la prohibición de uso de fluidos derivados de hidrocarburos, por el perjuicio sobre la capa de ozono.



### **Sabía que...**

---

ISO 14001 es una de las normas de gestión, reconocida a nivel internacional desde los sectores técnicos, industriales y de negocios, para asegurar la calidad, seguridad y fiabilidad en materia medioambiental. Su objetivo final es reducir el impacto negativo en el medio ambiente.

---

## 2.4. Nuevos sistemas. Nuevos Fluidos, PSA

Los avances tecnológicos han modificado el concepto de la producción de frío en el último decenio. Estas actualizaciones industriales se iniciaron con la congelación más eficaz y directa de las mercancías como la congelación por placas, ultracongelación en túnel y por inmersión en fluidos, como el Nitrógeno. En estos procedimientos se suele disminuir el tiempo de exposición y se conservan mejor los caracteres organolépticos al minimizar las pérdidas por su contenido en agua, que tiene toda carne o producto cárnico.

Otro modelo de nuevas tácticas industriales y tecnologías en la producción del frío son:

- Las mejoras de ingeniería mecánica.
- La asociación a los sistemas de producción.
- La integración de los autómatas.
- La distribución y diseño de circuitos más eficaz.
- La incorporación de los nuevos materiales

Todos ellos potencian la eficiencia energética total con una mejora de balances económicos finales.

*Pressure swing adsorption* o PSA viene a ser la absorción del calor que se ha cogido por un cambio de la presión del fluido refrigerante y no por su cambio de temperatura.



### Ejemplo

Si al empleo del Nitrógeno, como fluido refrigerante, se usan sus propiedades al incorporarle otro compuesto que hace que recoja



calor (pasando de líquido a gas) y luego se separa de este compuesto (pasando de gas a líquido) al paso por el filtro de material absorbente, se obtienen los mismos resultados que antes, sin crear el juego de altas-bajas temperaturas del circuito y aprovechando las otras propiedades de los fluidos y sus combinaciones.

---

Esto es posible gracias a los nuevos fluidos refrigerantes sintéticos y nuevos materiales en continuo desarrollo e investigación. Esta misma tecnología PSA o absorción de oscilación de la presión se emplea para la obtención de compuestos puros al combinarlos con los materiales absorbentes.



### **Aplicación práctica**

---

**Durante la retirada de mercancías cárnicas al final de la cámara de congelación, se ha notado el deterioro de mercancías situadas debajo de los evaporadores, aparentemente como manchado de algún líquido. ¿Cómo debe proceder con estas mercancías?**

### **SOLUCIÓN**

En principio son problemas importantes porque se está produciendo una contaminación sobre productos destinados al consumo humano. Es necesario prestar la máxima atención, ya que dependiendo de los líquidos que sean y desde el tiempo que venga sucediendo este incidente, así serán las soluciones posibles. Podrá ser fluido refrigerante, desde uno clásico hasta uno de última generación, podrá ser el goteo del hielo al descongelarse, líquido de los ventiladores del evaporador, líquidos como goteras del techo o incorporados previamente a la entrada en cámara.

Estas mercancías suelen quedar inmovilizadas por orden de los responsables hasta que el perito del seguro realice sus inspecciones, y conforme al dictamen de estas podrán eliminarse como producto no apto para consumo humano o hasta reprocesarse y reenvasarse hasta nuevas.

---

## **2.5. Parámetros indicadores. Controles inmediatos, controles remotos**

Los manuales de referencia de las maquinarias de producción de frío vienen a especificar cuáles son los parámetros indicadores de la funcionalidad del sistema. Estos parámetros indicadores refieren el rango de valores, bajo los cuales el sistema de producción de frío es eficiente, es decir, producen frío los espacios deseados en condiciones normales.



### **Ejemplo**

---

Haciendo referencia a las presiones, se encuentran sus medidores como los manómetros presentes en el circuito, las válvulas que toman color, emiten señales o adquieren posiciones diferentes según sea su presión, etc.

El rango de estos valores es 6-9 bares de presión; la coloración presente, el silbido de aviso o la válvula cerrada o semicerrada sirven como parámetros indicadores de la correcta actividad.

---

Por consiguiente, se obtienen diversos parámetros indicadores de la

funcionalidad total del sistema según las diversas propiedades que se puedan medir, como: temperatura, presiones, consumos eléctricos, caudal, revoluciones, pesos, etc.

A nivel industrial, se dispondrá de un responsable cualificado para el control y manejo de los sistemas de frío, frente a un nivel minorista donde se recurren a los técnicos de frío industrial para actuaciones fallidas.

Sin duda, el objetivo final del mantenimiento de la cadena de frío representa el principal parámetro de control en primer término, porque se compromete la seguridad alimentaria. Por ello, un aumento de las temperaturas de las mercancías cónicas fuera de la normalidad en rango de producción, tiempo y temperatura alertan de la caída del sistema.

La legislación vigente estipula la aplicación de los planes generales de higiene en este ámbito: plan de mantenimiento de la cadena de frío y plan de mantenimiento de instalaciones y equipos. En ambos casos se ordenan por un procedimiento de ejecución, un procedimiento de vigilancia y su verificación. Un cuadro de responsabilidades y la documentación en forma de registros argumentan la finalidad de sus actuaciones.

| Registro de incidencias  |                      |                            |                     |
|--|----------------------|----------------------------|---------------------|
| Incidencias detectadas y Medidas Correctoras aplicadas: Especificar día de la incidencia y las medidas correctoras aplicadas |                      |                            |                     |
| Fecha  | Incidencia detectada | Medida correctora adoptada | Responsable (firma) |
|  |                      |                            |                     |
|  |                      |                            |                     |
|  |                      |                            |                     |
|  |                      |                            |                     |

*Ejemplo de un registro de incidencias*

Los parámetros indicadores de temperatura, presión, potencia, visores, filtros, volumen y eléctricos del sistema permiten evaluar la integridad del sistema a lo largo de un periodo determinado, que evidencie su finalidad última, que es el mantenimiento de la temperatura fría en la integridad del almacén frigorífico. Previamente se han debido establecer los estimados y

verificados valores críticos de cada parámetro, entre los cuales se garantizan los objetivos del sistema de producción del frío.



### **Ejemplo**

---

Se entiende que diferencias de cinco unidades de presiones atmosféricas medidas a lo largo del circuito del fluido refrigerante justo antes de evaporadores y justo antes de condensadores son valores estimados correctos de la buena integridad del sistema de producción de frío.

---

El control inmediato sobre el sistema de la producción del frío son las actuaciones realizadas directas para el manejo y control del frío, incluyendo la gestión de una crisis, frente al control remoto que se corresponde a una actuación de forma desatendida permanente y suele estar articulado con las tecnologías recientes, como la robótica.



### **Ejemplo**

---

Siguiendo el ejemplo anterior, un control inmediato sería la regulación manual de válvulas hasta alcanzar el diferencial de cinco unidades de presión.

Un control remoto requiere de automatismo; la válvula presenta un programa de actuación y/o aviso con las mismas actuaciones, con el fin de lograr el diferencial de cinco unidades de presión.

---

## 2.6. Registros y alarmas

Los registros de la producción de frío industrial son toda aquella documentación recopilada y estructurada de cada uno de los parámetros indicadores, actuaciones y controles acometidos en la totalidad de las instalaciones de frío. Estos registros podrán pertenecer a paquetes de documentación técnica, documentación legal, documentación administrativa o a varias al mismo tiempo.



### Ejemplo

---

Registros de toma de temperatura de carne fresca a 2 °C serán registros técnicos al indicar al técnico de frío industrial y a los responsables que la cámara de refrigeración actúa correctamente; también son legales para la autoridad competente al cumplirse las exigencias legales.

---

Las alarmas se corresponden con la pérdida de normalidad funcional de estos registros, es decir, cuando alcanzan valores fuera de los esperados en su situación concreta.



### Ejemplo

---

Continuando con el ejemplo anterior, el registro de carne fresca a 10 °C en su cámara es un estado de alerta o alarma que requiere de medidas correctoras.

Se debe integrar toda la información para certificar la alarma realmente, puesto que si es solo una pieza cárnica que acaba de

entrar en refrigeración tras su manipulación, no es más que una normalidad, si el resto de carnes se mantienen a  $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$  o  $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

---

Una alarma implica una serie de toma de decisión con carácter inmediato y sus subsiguientes acciones correctivas hasta su retorno a la normalidad. Esta alarma, acciones correctivas y actuaciones realizadas generan más registros.



### **Ejemplo**

---

El operario de control debe informar a sus superiores y a los responsables del mantenimiento de instalaciones y equipos al sospecharse de un fallo en el mantenimiento de la cadena de frío. Este informe se detalla por escrito junto a las acciones correctivas: ubicación o envío de las carnes a otra cámara de frío, llamada telefónica al técnico de frío, etc.

Estos son más registros en los que se detallan las actuaciones hechas.

---



### **Aplicación práctica**

---

**Continuando con la aplicación práctica precedente, durante la retirada de mercancías cárnicas, al final de la cámara de congelación se ha notado el deterioro de mercancías situadas debajo de los evaporadores, aparentemente se trata de un manchado de algún líquido. ¿Cómo debe proceder documentalmente con esta incidencia?**

## **SOLUCIÓN**

Hay que asegurarse de que la mercancía quede inmovilizada, indicándolo visiblemente sobre la mercancía, comunicándolo a todo el personal, u otras acciones según indiquen los protocolos de actuación para este tipo de incidencias.

Queda evidenciado el fracaso del plan de mantenimiento e instalaciones con este incidente, por lo que los responsables de la ejecución de este plan como los técnicos de frío industrial deben actuar haciendo registro de las medidas adoptadas, como: visita y control del líquido derramado, revisión detallada de la cámara y su evaporador, etc.

Sobre las mercancías deberán quedar registradas las actuaciones hechas sobre las cantidades y los lotes afectados hasta su destino final.

Hay que recordar que siempre deben quedar el máximo de evidencias para que los futuros auditores, como puedan ser las autoridades competentes, auditores propios o de proveedores, estén conformes en todo momento. De entre estas evidencias, los registros de temperaturas y pesos, etiquetados, fotografías, alarmas, avisos entre departamentos, etc., son todas válidas.

---

### **3. Colocación de mercancías Cárnicas. Sistema de cierre y seguridad**

Diferentes legislaciones higiénico-sanitarias vienen a salvaguardar la inocuidad e integridad de las carnes y sus productos cárnicos a lo largo de su vida productiva, entendiéndose como todas las medidas preventivas

aplicables a las carnes y productos cárnicos aquellas que minimicen su riesgo en términos de seguridad alimentaria.

No solo compete el control de las temperaturas, también incumbe durante toda la distribución, gestión o colocación de mercancías. Este camino que recorren las carnes y productos cárnicos a lo largo de las instalaciones viene a integrarse y dibujarse en un diagrama de flujo de los procesos.

Idealmente, los flujos se expresan de un modo gráfico sobre un plano de las instalaciones, indicando cada paso de la vida productiva, desde la materia prima o materia originaria, cada elaboración hecha, subproductos o restos generados, los puntos críticos de manipulación del producto hasta almacén y expedición como producto final.

En el diagrama de flujo podrán recogerse los intervalos de tiempos, las temperaturas estimadas, las ubicaciones alternativas, las indicaciones claves o cualquier otro detalle que se consideren oportunos.



**Recepción de materias primas**



**Sangrado**



**Perfilado, pulido y recorte**



**Marchamado**



**Salazón**



**Lavado**



**Escurreo**



**Secado**



**Curado**



**Madurado**



**Jamón curado**

Deberá existir, en consecuencia, una programación de las fases de producción donde en ningún caso se deben cruzar las mercancías incompatibles en una misma unidad de espacio y tiempo.



## Ejemplo

---

En los túneles de ultracongelación, la legislación no permite simultanear en tiempo y espacio de trabajo las congelaciones de picada de carne roja y la picada de carne blanca. Puesto que representa un máximo riesgo de contaminación cruzada, salvo que demuestre un sistema alternativo por el que no se produzca.

En las cámaras de acondicionamiento a temperatura regulada, la legislación no permite simultanear en tiempo y espacio de trabajo la descongelación de piezas cárnicas junto al enfriamiento de otras piezas cárnicas, por representar un riesgo de contaminación cruzada y la alteración de la curva de temperatura estimada, salvo que se presente una correspondencia equivalente a dichos procesos.

---

Los flujos deben presentar coherencia y una secuenciación de cada fase, como: entrada/s, ubicación/es, manipulación/es, desviaciones y productos intermedios, almacén y expedición/es.


La colocación de las mercancías cárnicas en el almacén, expresada en el diagrama de flujo, deberá corresponderse a la ubicación más razonada y evaluada que comporte el menor de los riesgos generales al conjunto de las producciones.

La identificación o loteado, todo a lo largo de todo, su producción y flujo es de obligación legal. Por lo tanto, la colocación de las mercancías cárnicas debe ser un proceso secuencial y coherente con el diagrama de flujo en espacio, tiempo y totalmente identificable; todo esto coexistiendo con las consideraciones productivas.

### **Etiqueta identificativa de un producto**

  
 NACIDO EN: España ENGORDADO EN: España  
 SACRIFICADO EN: España NRGs 10.17752/CC  
 TERNERA E/U/2  
  
 Nº Identificativo: 00220/12007/1634  
 Crotal: es001003853313  
 F.Nacimiento: 15/09/02 F. Sacrificio: 16/02/04  
 Peso: 216.00 Kg  
 Conserva entre 0°C y 5°C

### Etiqueta identificativa de un producto

|   |         |                     |                     |
|---|---------|---------------------|---------------------|
| OCU   |         | E 10.067424         |                     |
|   |         | ① CEE               |                     |
| C/ Albarracín, 23 28080 Madrid  |         | Carne para guisar   |                     |
| Variedad:   | Vacuno  | Nacido en: ②        | España              |
| Tipo animal:  | Ternera | Cebado en: ③        | España              |
| Pieza:  | Aleta   | ④ Sacrificado en: ⑤ | España (10-1440/LU) |
| Referencia/Lote:  | 2011    | Despiezado en: ⑥    | España (10-1440/LU) |
| Conservar entre 0°C y 5°C   |         | F. Caducidad:       | 60/06/01            |
| <br>2 500001 1456 004376 |         | Precio Kg           | Peso neto.          |
|   |         | 9.2 €               | 0.475 Kg.           |
|   |         | Total €             | 4.37 €              |

1. Número de referencia que asegura un vínculo entre el canal, cuarteo o pieza de carne y el animal o grupo de animales de donde procede la carne.
2. Lugar de nacimiento.
3. País o países de engorde.
4. País de sacrificio.
5. Número de autorización del matadero.
6. Número de autorización de la sala de despiece.

Los sistemas de cierre y seguridad en el control y manejo de los túneles y

cámaras de frío son toda la infraestructura organizativa establecida para la detección y señalización de accesos de personal y mercancías, alarmas derivadas del mantenimiento de la cadena de frío, control de puertas, protocolos de entrada salida, antecámaras para la recepción-expedición, accesos con doble puerta, abrigos de muelles de carga, detectores de pérdida de frío, detectores de flujos, y cualquier otro en el mismo sentido.



#### **Nota**

---

Multitud de organizaciones y entidades nacionales proponen el ahorro y uso eficiente de la energía con propuestas y medidas que fomenten el uso eficiente de todas las formas de energía. La contención del frío en una cámara frigorífica con el acceso limitado y estrictamente necesario es una medida de ahorro y uso eficiente de la energía al hacer trabajar el sistema de producción de frío por el tiempo mínimo necesario.

---

## **4. Túneles de congelación. Ajustes de temperatura**

Los túneles de congelación son un artificio industrial para la congelación rápida de las carnes y productos cárnicos. El objetivo es obtener una temperatura de  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  (o menores aún) al centro del producto, en el menor tiempo posible y así disminuir las mermas por evaporaciones de agua y quemaduras debidas al frío.

Se suele inducir esta bajada repentina de la temperatura de las mercancías con un aumento acelerado de las corrientes de aires al interior de la instalación, incrementando los intercambios de temperaturas por superficie de intercambio. Por consiguiente, en el túnel de congelación se presenta un diferencial de temperaturas desde el evaporador hasta la mercancía cárnica.

La producción industrial de las carnes y los productos cárnicos requieren

de los túneles de congelación y sus variantes como modo de conservación para su almacén y distribución; este es obligatorio en muchos de los casos de exportación. Al ser este proceso industrial de congelación, un proceso costoso y lento, se dice que requiere de alta eficiencia productiva para su máximo aprovechamiento.



#### **Nota**

---

El sector de la exportación de los productos cárnicos en España, y más concretamente los productos congelados del sector porcino, son uno de los sectores punteros de la economía española.

---

Esta eficacia productiva en la congelación pasa por optimizar los tiempos de congelación en túneles, utilización del total del potencial de congelación del túnel, preparación de los productos a congelar, ajuste al mínimo de temperaturas necesarias u otros.

De hecho, según sean los requerimientos térmicos de las carnes o productos cárnicos a congelar podrán ajustarse desde los  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  legales al centro del producto hasta menores según otras necesidades técnicas.



#### **Ejemplo**

---

Pueden emplearse los túneles de congelación como choques térmicos previos al corte en maquinarias, para su mejor aprehensión y uso.

---

## **5. Cámaras de maduración. Ajustes de temperatura,**

## velocidad del aire y humedad

Las carnes se componen principalmente de tejido muscular fijado por tejido conectivos, que para que sea practicable la carne necesita de un proceso bioquímico de maduración en el tiempo conocido como carnificación. Esta carnificación hace que el músculo se transforme a carne fresca y que sea más comestible y se expresen sus caracteres organolépticos propios.



### Definición

---

#### Caracteres organolépticos

Son las particularidades sensoriales detectables por los órganos de los sentidos, expresados por un producto al ser consumidos; sabor, olor, color, tacto, etc.

---

Este proceso es común en todas las especies de animales, tanto en aves de corral, conejos, cría de caza, cazas silvestres, ovinos, caprinos, bóvidos, équidos y porcinos. Puede oscilar este proceso desde unas horas hasta días, dependiendo de la especie, la masa muscular y de otros factores de menor incidencia.

El fracaso de la maduración cárnica da lugar a carnes fibrosas y pálidas, debido a un aumento del pH como un fallo por falta de refrigeración; otro caso es la carne seca oscura y dura con importante descenso del pH, principalmente debido a la falta del componente principal en el proceso de maduración cárnica por estrés previo al sacrificio.



### Nota

---

El pH es una medida de la concentración de iones de hidrógeno de un medio e indica el grado de acidez o alcalinidad. En principio la carne recién sacrificada en *rigor mortis* es algo ácida y tiende hacia la neutralización en un proceso natural de maduración. El pH es un indicador de normalidad de las reacciones químicas que se producen en la fibra muscular.

---

Este proceso de enfriamiento de la carne se produce desde el exterior al interior de la pieza cárnica, y su enfriamiento debe ser constante y progresivo, por lo que las velocidades del flujo de aire y la humedad son claves para su correcta maduración. El frío ventoso y húmedo es mucho más eficiente que seco, y dada la merma de agua de esta carne recién sacrificada es importante no provocar ninguna alteración brusca en sus condiciones.

La legislación establece un sentido del flujo, desde más oreadas a menos o sistemas equivalentes que minimicen el riesgo de contaminaciones y alteraciones del enfriamiento progresivo.

## **6. Cámaras de conservación. Ajustes de temperatura, velocidad del aire, humedad y tiempos**

El objetivo de las cámaras de conservación es el mantenimiento de unas condiciones térmicas estables constantes según los requerimientos de las carnes y los productos cárnicos. Al igual que tratarán indirectamente de minimizar las mermas o pérdidas, debidas a las evaporaciones de agua, y quemaduras, debidas al frío.

Cada cámara de conservación dispondrá de una carga ideal de mercancías cárnica a las que sería importante conocer y ajustarse para evitar desarreglos en el rendimiento, problemas de mantenimiento de la cadena de frío como averías y favorables rentabilidades en el uso de las instalaciones.



### **Ejemplo**

---

Sobrecargar una cámara de conservación origina grandes cargas de humedades o condensaciones y temperaturas elevadas a las esperadas, que pueden deteriorar las superficies de las mercancías mayormente.

Una carga escasa de mercancías de la cámara de conservación de frío puede originar quemaduras por frío a las mercancías más expuestas o una mayor disminución de las temperaturas a las esperadas.

---

Acorde al ajuste de carga de la cámara y sincronizado a las condiciones esperadas, se deben ir adaptando las temperaturas programadas, actuar sobre los condensadores para reajustar las corrientes de aires de la cámara y sobre las humedades presentes, y por último, establecer programas de trabajo en el tiempo de las máquinas de frío.

Se presentan variables inconstantes desde el entorno, como: apertura de puertas en la cámara, estado y composición del evaporador, condiciones climáticas externas, diseño de la cámara y disposición de la carga que modifican el flujo, estado del circuito y su maquinaria, tipos de aislamientos, tipos de mercancías; y otras más que un técnico de frío industrial debe reevaluar y consensuar con una periodicidad establecida.

## **7. Control de instrumental de túneles y cámaras**

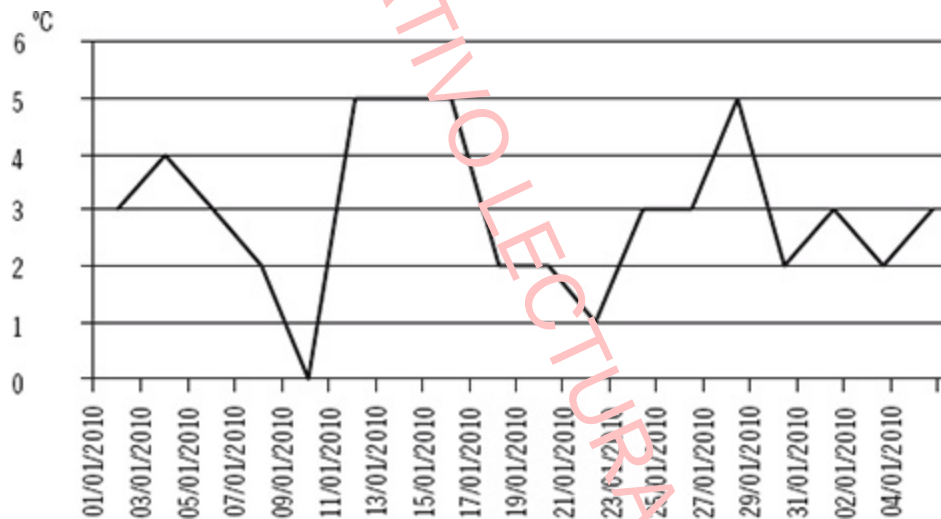
El control del instrumental de túneles y cámaras debe quedar completamente en el plan de mantenimiento de la cadena de frío o en el mantenimiento de las instalaciones y equipos a disposición de la autoridad competente. Se describe en estos a sus responsables, sus verificaciones, sus actuaciones, puntos críticos, sus controles y calibraciones, principalmente.



Los instrumentales empleados para el control y manejo de los túneles y cámaras de frío deberán quedar incluidos en estos planes, como: medidores de presiones, de humedades, de potencia, etc.

La presentación de los parámetros indicadores se suelen expresar a modo gráfico con dos variables a estudio, por ejemplo, la temperatura frente al tiempo. Se suelen presentar de un modo informatizado, ofrecidos por los proveedores del equipo industrial de frío.

**Gráfico de valores de la carne de porcino en un tiempo determinado**



## **8. Anomalías y defectos que pueden detectarse**

La conservación en frío de carnes y productos cárnicos no realiza ninguna desinfección de las mercancías, tan solo ralentiza los procesos de deterioro sucedidos normalmente a temperatura ambiente. Por consiguiente, las anomalías y defectos que pueden detectarse son en muchos casos debidos a las condiciones previas a las que las carnes y productos cárnicos han sido manipulados con anterioridad.

Solo se deben congelar carnes en buen estado para obtener buenas piezas descongeladas. Esto aunque parezca obvio, en ocasiones, no todo es inspeccionado en su totalidad en el almacén de congelación, por diferentes

causas de producción.



### Ejemplo

---

Si se congelan piezas cárnicas en fresco con olor algo pútrido y aspecto verdoso, estas son señales de su final de caducidad; al descongelarse seguirá siendo carne caducada, que además podrá contaminar otras piezas en el almacén de congelación.

---

Las principales anomalías dentro del mantenimiento de la cadena de frío suelen ser las contaminaciones biológicas (bien entre especies o bien entre productos de distintos grados de elaboración que presentan cargas microbiológicas distintas,...), las contaminaciones físicas (restos de envasados, astillas de palés de madera o plástico,...) y contaminaciones químicas (grasas de maquinaria y equipos de producción, salpicaduras de las prácticas de limpieza,...). Otras posibles serían la pérdida de trazabilidad, la pérdida de color por falta de agua y oxígeno, las quemaduras por frío seco o la pérdida de estructura por frío húmedo que forman cristales de hielo, descomponiendo la naturaleza del producto cárnico.



### Aplicación práctica

---

**Suponga que tiene una caja con cinco piezas de solomillos envasados al vacío de vacuno mayor en el túnel de congelación. Identifique al menos un par de cada una de las posibles contaminaciones biológicas, físicas y químicas que puedan detectarse a este nivel.**

**SOLUCIÓN**

La biológica, por ejemplo, puede ser la falta de temperatura previa en las piezas cárnicas, pudiéndole provocar una elevada multiplicación microbiológica. También puede ser la presencia de mucho exudado dentro del envasado al vacío.

La física, por ejemplo, puede ser la presencia de restos de metal como cuchillos al extraerse esta pieza cárnica desde el interior de la canal, o la presencia de restos del equipo del envasado al vacío previamente realizado.

La química, por ejemplo, puede ser la presencia de restos líquidos de refrigeración al situarse debajo del evaporador en malas condiciones o la presencia de otros plásticos no propios de un correcto envasado al vacío.

---

## 9. Registro y anotaciones. Parte de incidencias

Dentro de las obligaciones formales de todos los responsables de las industrias alimentarias están el establecimiento y desarrollo del APPCC (Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos) propia a cada actividad.



### Nota

---

APPCC es el sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos que evalúa, identifica y previene riesgos físicos, químicos y biológicos a lo largo de la cadena productiva. Presentan siete principios generales para su implantación.

El sexto principio general para la implantación del sistema APPCC instituye el desarrollo de un sistema de registro y archivo de datos.

---

Luego, todos los registros y anotaciones referidas al control y manejo de las temperaturas, siempre que las temperaturas sean un punto crítico de control, serán obligaciones legales contraídas en el desarrollo de la actividad. Del mismo modo, los planes generales de higiene implicarán el registro y anotación del control y manejo de túneles y cámaras de frío.

Se diferencia entre registro y anotación según sean documentaciones formales para el control o para el manejo respectivamente.

Una incidencia, dentro del APPCC, viene a ser la probabilidad de que suceda cualquiera de los riesgos de los analizados en el sistema APPCC. Luego una parte de incidencia es la relación documental auténtica del error ocurrido. Esta descripción de la incidencia viene desarrollada durante la ejecución del APPCC y conlleva una inmediata acción correctora para paliar este fallo.



### **Ejemplo**

Durante la revisión diaria de temperaturas de la cámara de carnes frescas de cerdo, se observan temperaturas fuera de las estimadas en el APPCC pero dentro de los requerimientos legales, 6 °C por presentarse abierto el acceso con pérdida de las condiciones en la cámara.

Se abre una parte de incidencia, se informa a los superiores y operarios y se inmovilizan las carnes afectadas como acción correctiva hasta que alcancen las temperaturas del APPCC, los 4 °C.

---

Seguidamente al plan de ejecución y como examen de los límites de puntos críticos de control, se realiza el plan de verificación, donde los someten a una confrontación de registros, anotaciones, incidencias para prevenir y programar actuaciones, para evitar futuros desvíos de la normalidad.



### **Nota**

---

La calibración de un termómetro se podría realizar por uno mismo con el control periódico y registrado de la temperatura en el punto de ebullición del agua y en el punto de solidificación en hielo-agua, siendo los 100 °C y 0 °C aproximadamente. Hay que prestar atención a las especificaciones del aparato que entre en este rango de medidas.

---

## **10. Resumen**

El control y manejo de túneles y cámaras de frío son un eslabón de la cadena de producción crucial para la repercusión económica final de la empresa cárnica. Las calidades, los costes y la seguridad alimentaria, y con este último su repercusión social, van directamente correlacionados a este éxito productivo de las carnes y los productos cárnicos.

De nuevo, se ha visto que las nuevas tecnologías hacen de este ámbito un interesante campo para el capítulo de inversiones, y de igual modo que la especialización y formación continua del personal responsable a este nivel.

Valoraciones como la coloración, rangos de temperatura y humedad, maduración de la fibra muscular y flujos deben quedar esclarecidos para el diario laboral.



## **Ejercicios de repaso y autoevaluación**

---

### **1. Las instalaciones de frío sencillas se reconocen porque...**

- a. ... el riesgo alimentario es máximo.
- b. ... las producciones son menores.
- c. ... el riesgo alimentario es mínimo.
- d. ... las producciones son mayores.

### **2. El principal factor limitante del crecimiento microbiótico...**

- a. ... es la ausencia de otros microorganismos.
- b. ... es la diferencia de presiones.
- c. ... es la temperatura baja.
- d. ... es debido a las humedades altas.

### **3. Se absorbe calor cuando un fluido...**

- a. ... cambia de alta a baja presión.
- b. ... cambia de alto a bajo volumen.
- c. ... cambia de baja a alta presión.
- d. ... cambia de bajo a alto volumen.

### **4. En el interior de la cámara de refrigeración se suele ubicar el...**

- a. ... compresor.
- b. ... evaporador.
- c. ... sistema de control.
- d. ... condensador.

### **5. El mejor fluido refrigerante es siempre...**

- a. ... el más eficiente.
- b. ... el más económico.

- c. ... el amónico por su uso extendido.
- d. Todas las opciones son incorrectas.

**6. ¿Cuál de los siguientes no es un parámetro indicador?**

- a. Valores de temperaturas.
- b. Valores de consumos eléctricos.
- c. Valores de presiones.
- d. Valores de tasación.

**7. ¿Dónde se ubicarían las mercancías congeladas con mayor tráfico de carga y descarga?**

- a. En la entrada de la cámara.
- b. En una zona elevada de la cámara.
- c. En el fondo de la cámara.
- d. En la zona más húmeda de la cámara.

**8. ¿Cuál es el ajuste de temperatura en un túnel de congelación?**

- a. Siempre inferior a  $-18^{\circ}\text{C}$ .
- b. El más acorde a la actividad a desarrollar.
- c. Siempre se fijan a  $-35^{\circ}\text{C}$ .
- d. Trabajan solo a  $-25^{\circ}\text{C}$ .

**9. ¿Qué anomalía se puede detectar en las mercancías cárnicas durante la producción de frío industrial de túneles y cámaras de congelación?**

- a. Quemadura por frío.
- b. Un trozo de bolígrafo.
- c. Una mancha de grasa.
- d. Todas las opciones son correctas.

**10. En grutas o cuevas naturales el frío es...**

- a. ... muy costoso.
  - b. ... natural.
  - c. ... un inconveniente.
  - d. ... siempre seco.
- 

USO EDUCATIVO LECTURA - BibliolDEAS



## Capítulo 3

# **Almacenamiento de productos cárnicos**

### **1. Introducción**

El almacenamiento de productos cárnicos es uno de los ejes diferenciales actuales de la industria cárnica moderna, que requieren de profundos conocimientos en materia higiénica sanitaria y logística.

La comprensión de los factores que modifican el almacenamiento, como son los nuevos sistemas de identificación, nuevos procedimientos operativos y cambiantes tendencias comerciales, hacen que el almacenamiento de las carnes y productos cárnicos sean una de las prioridades estratégicas a las que se enfrenta el sector cárnico.

Un óptimo mantenimiento de equipos e instalaciones, correctas prácticas de manipulación de alimentos y un completo control de los productos explotados permite a los productos cárnicos permanecer en unas condiciones higiénicas sanitarias y productivas adecuadas para su máximo aprovechamiento económico.

La conservación registrada de las mercancías cárnicas a lo largo de su vida productiva es la técnica que ha acabado por imponerse, no solo por su obligación legal, sino por aportar un valor añadido del sector cárnico en el ámbito europeo.

### **2. Sistemas de almacenaje, tipos de almacén en productos cárnicos**

Tal y como refiere la legislación vigente, se debe diferenciar entre sistemas de almacenaje refrigerado con temperaturas ligeramente superiores a

los cero grado y el sistema de almacenaje de congelados con muchos grados de temperaturas bajo cero.

En el primer capítulo se detalló que los procesos de recepción y expedición de mercancías en ambos casos presentan sus particularidades, pero siempre se les exigirá un control de trazabilidad. En definitiva, se requiere que todas las carnes y los productos cárnicos en almacén, tanto refrigerado como congelado, estén completamente identificados.

Ahora bien, sucede que dependiendo del formato del producto en su proceso productivo se deben almacenar según:

- **La descripción común del producto cárnico:** estofado de ternera, canal extra de ovino, recortes de pechuga de pollo, sangre de cerdo, despiece de segunda de venado, etc.
- **El uso comercial y/o productivo estimado:** venta refrigerada al kilo, envasado, reprocesado, listo para su consumo, necesita tratamiento térmico completo para su consumo, etc.
- **La presentación al uso:** al vacío, a granel, en atmósfera protectora, envases meramente contenedores, etc.
- **La vida útil del producto almacenado correspondiente a su temperatura:** carnes rojas y caza mayor no superior a 7 °C, carnes blancas y caza menor no superior a 4 °C, despojos no superior a 3 °C, carnes separadas mecánicamente y picadas no superior a 2 °C, congelaciones no superior a -18 °C, etc., desde menos de una semana hasta 24 meses.
- **Las características del cliente:** distribuidor, mayorista, minorista, consumidor final, restauración.
- **El modo de transporte:** mantener refrigerado o congelado, fresco y húmedo, etc.
- **El loteado o etiquetado al uso:** informaciones adicionales obligatorias como la presencia de material específico de riesgo en rumiantes, informaciones de fase de la etapa productiva, certificaciones de producto, etc.



## Nota

---

El reglamento europeo N° 853/2004 por el que se establecen las normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal define despojos como: “la carne fresca que no sea la de la canal, incluidas las vísceras y la sangre”.

---

Cada establecimiento tiene que cumplir los requisitos que les exige las leyes higiénicas sanitarias en el ámbito europeo para el almacenamiento de las mercancías cárnicas. Estas leyes exigen:

*[...] mantener los criterios de temperatura relativos a los productos alimenticios [...]*

*[...] dispongan de salas para almacenar por separado la carne embalada y la carne sin embalar [...]*

*[...] el modo de almacenamiento no puedan constituir fuentes de contaminación de la carne [...]*

*[...] deberán tomarse las precauciones necesarias para evitar toda contaminación de una a otra categoría [...] de entre las especies animales [...]*

*[...] los requisitos sobre la trazabilidad de los productos de origen animal [...]*

Pero además, las buenas prácticas junto a los avances tecnológicos y sus consecuencias prácticas, también se podrán implementar (aplicar) a la hora de su almacenamiento. Se recomienda tener en cuenta los siguientes aspectos:

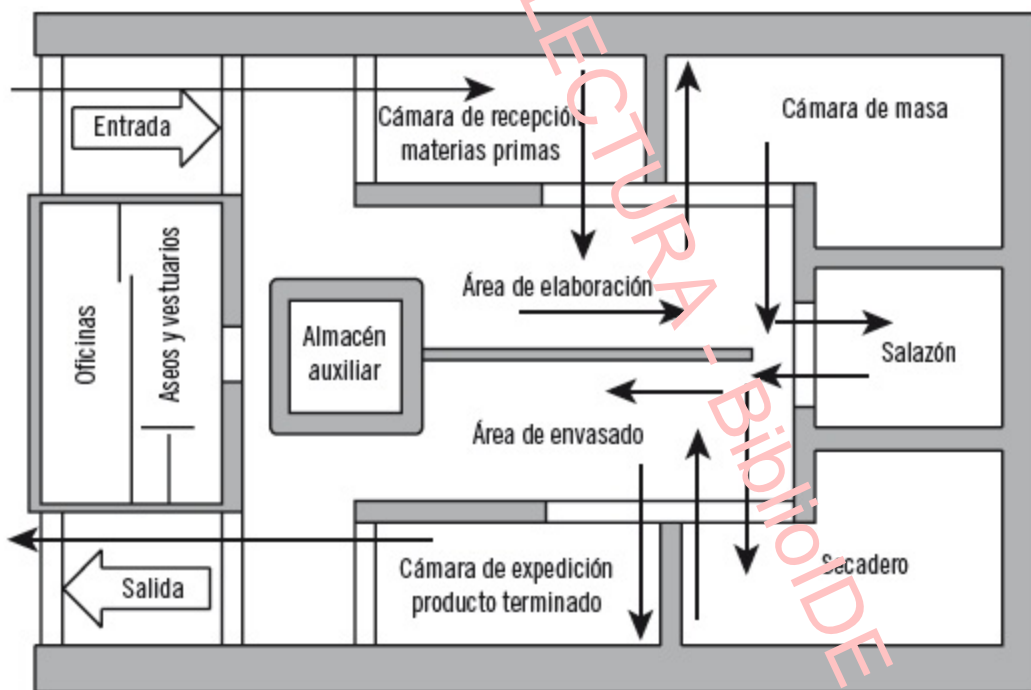
- Disponer de las **características técnicas** propias de cada sala de almacenamiento (carga térmica, flujos de aire, aislamientos, etc.) y su rango de utilización.
- Realizar **almacenamiento** de las mercancías con todas sus características propias (correctas temperaturas de entrada, envases

completos, identificación siempre visible, etc.).

- Almacenar las mercancías con una previsión de movimientos y **rutina** de trabajo (horario de entradas frente a salidas, disponer de salas acondicionadas, productos de mayor movimiento en salas o zonas de mayor accesibilidad, etc.).

Conforme a todo lo expuesto de los sistemas de almacenaje se pueden diferenciar entre los siguientes tipos de almacenes de productos cárnicos: cámaras de refrigeración y de oreo, cámara de masas (almacenaje para elaboración de los productos cárnicos), secaderos, cámaras de conservación en frío para las distintas fases productivas y grupo de especies animales, cámaras de congelación.

#### Localización de los almacenes de productos cárnicos



Se podrán presentar tantos tipos y números de almacenes de productos cárnicos como sean necesarios para los productivos; desde el desarrollo de un ciclo completo (desde el sacrificio hasta la venta directa), pasando por la presencia o no de distintas especies animales, y los diversos ciclos en elabo-

raiones, hasta la situación de especialización de un almacén de congelados.



### **Nota**

---

Durante las etapas de producción, transformación, conservación y distribución de las carnes y productos cárnicos se podrán generar productos clasificados como no aptos para el consumo humano o nocivo para la salud, que deberán quedar aislados, identificados y tratados a tal efecto. Tienen la consideración de cualquier foco de contaminación.

---



### **Aplicación práctica**

---

**Realice un plano a escala de una clásica carnicería de venta directa al público, mostrando con flechas de entrada y salida de mercancías, los puntos de agua y de acceso, la cámara, el mostrador o expositor, tablas de corte y finalmente ubique una picadora de carne.**

### **SOLUCIÓN**

Resulta imprescindible que la flecha de entrada nunca se cruce con la flecha de salida, que es el mostrador; hay que diseñar dos variantes para carne roja como porcino y carne blanca como pollos, también para su almacén y exposición; debe haber una accesibilidad buena del punto de agua para limpieza y desinfección. La ubicación de los accesos y de la picadora es importante que no sean comprometidos para su uso dentro del área de trabajo, es decir, acceso lo más alejado posible y picadora lo más controlada posible por ser un importante foco de contaminación.

---

### 3. Clasificación y codificación de mercancías con destino a la producción cárnica

Se presenta una múltiple legislación en el ámbito europeo en continua evolución referente a las clasificaciones cárnicas por especie animal en los centros de producción primaria, como: mataderos, lonjas y distribuidores.

Las clasificaciones suelen establecerse en cuanto a su conformación o configuración morfológica, niveles de grasa subcutánea, pesos respecto a su edad, coloraciones o acúmulos del tejido muscular y graso en áreas concretas y otras más, siempre dependiendo de la especie animal. En muchos casos se les incorporan técnicas de diagnóstico para la clasificación de canales y carnes como son analíticas de perfil de ácidos grasos, técnicas de imágenes digitalizadas, otras áreas o medidas de referencia, criterios microbiológicos y otras muchas tan variadas como las situaciones que el mercado y normativas impongan.



*Termómetro digital y láser*

La clasificación de las carnes se expresa en una entidad propia como profesión muy cualificada en el sector cárnico, que requiere un alargado periodo de formación, en todos los casos, por la importancia económica obvia que desarrolla. Hay una tendencia de las normativas actuales para minimizar

la desviación debida al factor humano del clasificador, e igualmente para automatizar esta gestión al máximo.



## Definición

---

### **Trazabilidad o rastreabilidad**

Es la posibilidad de encontrar y seguir el rastro durante las etapas de producción, transformación y distribución de una mercancía o sustancias destinadas a ser incorporadas para su consumo o con probabilidad de serlo.

---

La codificación viene a ser una traducción gráfica y expuesta sobre la mercancía cárnica de dicha clasificación. Sobre esta codificación se le adjunta la información de trazabilidad.

### **Ejemplo de codificación de un producto para un mejor seguimiento**



La forma gráfica expuesta viene registrada por escrito en un lenguaje interno en modo alfanumérico o por el contrario en un método equivalente.

Los principales lenguajes estandarizados son las combinaciones de colores y formas de las identificaciones, los códigos de barras en sus distintos formatos y más recientemente, con un gran potencial, la radiofrecuencia. La radiofrecuencia consiste en la detección de emisiones de ondas de un modo automatizado que informa del total de mercancías presentes en su radio de recepción.

Es importante que durante la clasificación y codificación de las carnes no se produzcan alteraciones de las propiedades de las mercancías cárnicas, ni se les incorporen ningún peligro biológico, químico, físico o alérgico, y que se ejecuten y completen con inmediatez.

### 3.1. Criterios de clasificación: caducidad, utilidad, tamaño, resistencia y otros

La fecha de consumo preferente o **fecha de caducidad** es el criterio de clasificación comúnmente más perseguido, al tratarse de una mercancía perecedera. Se describe así la viabilidad de la vida económica o productiva de la carne y producto cárnico. Por esto, no es infrecuente que se le reconozca legalmente la identificación del lote con una fecha de caducidad en ciertas situaciones, unificándose en un único código una información obligatoria en la situación de venta al consumidor final.

La **utilidad** como criterio de clasificación se evalúa según aporte un valor económico destacado en cada momento.



#### **Ejemplo**

---

El secreto en el despiece de porcino, las puntas de solomillo en el vacuno y los solomillos de pechuga de pollo vienen a ser las piezas comerciales mayormente valoradas de estas especies frente al corazón de las mismas especies que presentan un bajo valor comercial o utilidad.



---

El **tamaño** y/o rango de pesos es un criterio de clasificación menor en consideración a las anteriores y sin embargo viene a ser excluyente en situaciones concretas.



### Ejemplo

El tamaño de los jamones y paletas del despiece de porcino para la curación desde su inicio es el parámetro clave inicial que marcan el valor comercial final y rentabilidad del producto. A tamaños mayores implican procesos más prolongados en el tiempo, con una mayor inmovilización del capital por un producto de igual o menor precio.

Las pechugas pequeñas de pavo frescas presentan una clasificación correspondiente a mayor valor comercial frente a las de mayor tamaño por su menor venta y demanda.

---

La **resistencia al corte o terneza** de las piezas cárnicas -expresadas como porcentaje de los tejidos de sostén, fibroso o conectivos dentro de la masa muscular en una maduración completa-, es una clasificación poco valorada pero de alto concepto organoléptico (mayormente deseable para los órganos de los sentidos, como: vista, gusto, tacto, olor y sabor).



### Nota

La terneza de la carne fresca tiene una relación directa con la presión

en el corte de la pieza cárnica cuando este se realiza en una sección transversal a la fibra y paquetes fibromusculares; una mayor fuerza del corte implicaría una menor terneza, siempre considerando a iguales constantes de la maduración cárnica, estrés ante-mortem, alimentación, ejercicio, raza e individuo.

---

Otros criterios sujetos a clasificación vendrán dados por las nuevas tecnologías y por prácticas locales posibles. Se podría sospechar entre varias de la coloración grasa, del **entreverado** o infiltración grasa en el músculo, del sexo por aporte o ausencia de caracteres organolépticos en la carne (es decir, características visibles de la carne), de la coloración de la carne, etc.

### 3.2. Técnicas y medios de codificación

El procedimiento modelo de codificación sería una técnica rápida, económica en su aplicación y su material, indeleble, sin residuos, con toda la información obligatoria y complementaria y perdurable por toda la vida productiva de la carne y producto cárnico. Este no existe en la realidad, pero del resto de técnicas existentes se debe ajustar a la más conveniente.

La más tradicional es el marcado con tinta autorizada o al calor, bien con lápices, sellos, etc. Esta identificación es la más económica y resulta poco tóxica, pero no suele incorporar mucha información y se encuentra solo en un área delimitada de las piezas cárnicas o productos cárnicos.



#### Ejemplo

---

Las canales tras su sacrificio y declaración de apto para su consumo humano bajo la supervisión de las autoridades competentes, clásicamente vienen identificadas con el número de registro sanitario del establecimiento. Este es el conocido como sello del matadero y

suele aplicarse con colorantes autorizados o al calor.

Identificaciones por formatos, colores, iniciales, números o símbolos sobre los productos o los equipos accesorios de la producción son combinaciones siempre viables. Frecuentemente se presenta la impresión en papel y tintas autorizadas, que permite aportar mucha más información e incluso se puede automatizar.

La presencia de chips electrónicos y otros sistemas de identificación automatizados se suelen asociar a una mercancía cárnica que lo incorpora a lo largo de la cadena productiva, ganchos, carros, contenedores, envases inteligentes, etc. Estos dispositivos que incorporan la información son reutilizables para reducir costes y requieren de un grado máximo de gestión.

| Ejemplo de marcado por colores semanal |                |                |                |                |
|--|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Lunes                                  | Martes         | Miércoles      | Jueves         | Viernes        |
| Verde                                  | Azul           | Naranja        | Morado         | Gris           |
| L (semana/año)                         | M (semana/año) | X (semana/año) | J (semana/año) | V (semana/año) |
| dd/mm/aa hh:mm                         |                |                |                |                |
| Operario / día año                     |                |                |                |                |
| Área de trabajo / día año              |                |                |                |                |

Resulta un aspecto de transcendencia máxima la integralidad de la información del lote o información de trazabilidad que se adjunten a las carnes y sus productos cárnicos, así como el modo de aplicar la identificación, su continuidad y su conservación como información.

Representa un riesgo muy serio la pérdida de la información e identificación de las mercancías cárnicas o cualquier otro equívoco durante sus aplicaciones. La autoridad competente podrá solicitar pruebas de evaluación de las técnicas y medios de codificación empleados y sus incidencias.

### 3.3. Marcaje de mercancías cárnicas

Se denomina **marcaje de mercancías cárnicas** a toda identificación de carácter oficial que se le implanta a las carnes y productos cárnicos como resultado del ejercicio o control de la autoridad competente. Además del marcado sanitario del mercado único europeo (previo), existen otros solo para un ámbito restringido y local, otros para situaciones de alerta sanitaria, e incluso el caso de las supervisiones de carnes y productos tradicionales o protegidos.

Dentro del marcaje de mercancías cárnicas existe el epígrafe del **mercado sanitario del establecimiento de proveniencia**, desde su sacrificio hasta su transformación. Este debe corresponder al número de registro sanitario de un establecimiento, dentro de un círculo ovalado, indicador de autorización para el comercio nacional y europeo, con las iniciales de ES por España y CE por Comunidad Europea. Es equivalente en el resto de países europeos pero en España se le incorpora la provincia de proveniencia.

#### Etiqueta según la reglamentación europea



#### Sabia que...

El registro de empresas alimentarias es una obligación impuesta por el derecho español. Dicha página muestra un buscador para localizar empresas dedicadas a la fabricación y/o elaboración y/o transformación, envasado, distribución, almacenamiento e importación de productos alimenticios, de acuerdo con el Real Decreto 1712/1991. De este registro proviene el Número de registro general sanitario de los alimentos (RGSA).

---

## **4. Procedimientos y equipos de traslado y manipulación internos**

Una gestión de producción eficiente y coherente con las exigencias higiénicas sanitarias vigentes en cada momento tienen que proporcionar la serie de procedimientos, protocolos de actuación y equipos de traslado para la producción.

Todos estos procedimientos de actuación se refieren a una generalidad de actuaciones coordinadas desde la programación de entradas de mercancías y personal, como: casuística de posibles incidencias y sus gestiones; evaluación de costes por equipo mercancía y uso; formación y ensayos de las actuaciones; previsiones de equipo humano e industrial a lo largo del tiempo; etc.

Existe una importante industria accesoria paralela que ofertan y plantean de toda una serie de planes y mejoras en esta área, incluso de forma integrada o delegada.

A la autoridad competente le concierne auditar los flujos establecidos, el mantenimiento de los equipos y las prácticas de manipulación con una frecuencia periódica, según sea su riesgo estimado en salud pública.

### **4.1. Métodos de descarga y carga de las mercancías cárnicas**

Dependiendo de las presentaciones de las mercancías cárnicas se presentarán los distintos métodos de carga y descarga acordes a las autorizaciones e instalaciones, como: muelle, personal, presentaciones de las mercancías, equipos y condiciones de almacenaje.

El mantenimiento de la cadena de frío, su identificación e integridad de las mercancías son los pasos irrenunciables en cualquiera de sus situaciones.

El personal responsable a la carga y descarga debe conocer y estar formado adecuadamente a las situaciones dadas en descarga y carga de las carnes y los productos cárnicos. Estas operaciones se deberán realizar en el menor tiempo posible y sin demoras innecesarias, en áreas de trabajo equipadas al efecto y en menor número posible de maniobras o intervenciones.

Indiferentemente, podrán darse situaciones de simultaneidad de carga y descarga en una misma área de trabajo que solo serán aceptables en términos higiénico-sanitarios, siempre que no incorporen riesgos a la seguridad alimentaria de las mercancías cárnicas.

## 4.2. Itinerarios

Los itinerarios de las mercancías cárnicas se conocen como el flujo del producto sobre el plano de las instalaciones que viene a visualizar las situaciones esperadas de las carnes y productos cárnicos desde su entrada como materia prima hasta su salida como producto final y todo a lo largo de su vida productiva.



### Ejemplo

---

Para expedir un carret fresco de cordero (pieza cárnica que comprende los dos costillares hasta la zona lumbar) se debe hacer una descarga de la canal fresca en el muelle de descarga, transferirla a su cámara de recepción, despiezarla en la sala de despiece, transitarla por el pasillo que comunica la sala de despiece a la sala de envasado, envasarla en su área de envasado, almacenarla para expedición y finalizar la carga en el muelle de carga.

---

Este itinerario viene expresado en un plano gráfico proporcional con

todos los componentes y detalles que en su proceso se desarrollen, desde equipos, instalaciones, sentido del flujo y todos sus accesorios y componentes.

Indicaciones necesarias que se deben advertir en todo momento serían cualquier posible riesgo en términos de seguridad alimentaria como son las fuentes de agua, los puntos de acceso, las maquinarias en uso, puntos críticos de control, las dependencias ocupadas, los útiles de higiene, e incluso pueden diferenciarse fases sucesivas con el uso de combinaciones de colores a cada parte del proceso total.



### **Ejemplo**

---

Continuando el ejemplo anterior de la expedición de un *carret* de cordero, se debe diseñar una flecha de entrada en el muelle de descarga, hasta la cámara de productos frescos, después pasa por la sala de despiece, todo diseñado a tamaño real proporcionado; este es otro punto crítico posible por contaminaciones al igual que la entrada por su control de temperatura. Se sigue la flecha por el pasillo hasta la máquina de envasado, su cámara de expedición y el final de la flecha del flujo en el muelle de salida o carga.

---

## **4.3. Sistemas de transporte y manipulación interna**

Estos sistemas de transporte y prácticas de manipulación interna afectan a toda instalación o equipo o útiles dispuestos a tal fin. Se podrían destacar los ganchos simples o múltiples, los raíles, las cintas transportadoras, los tubos aspiradores, las bañeras, los contenedores, los envases de un solo uso o reutilizables, los carros de tantos tipos, los transpalés simples o motorizados y todos aquellos que representen un mecanismo automático o facilitador eficiente y apto higiénicamente para el desplazamiento de las carnes y los

productos cárnicos.

Tal y como se detallarán en los dos próximos epígrafes, se deberán garantizar en todo momento la inocuidad de las manipulaciones completando en tiempo y eficacia su flujo programado. Para ello, deberán reflejarse con una formación específica para tales maquinarias y las medidas correctoras en caso de incidencia.

#### **4.4. Composición, funcionamiento y manejo de los equipos**

Se habla de equipos accesorios en la manipulación de productos que realiza el establecimiento en fases concretas de su flujo. Se puede sospechar de incidentes por fallo total o parcial del equipo (pérdida de eficiencia), por pérdida de algún componente mecánico (peligro físico), por pérdida de alguno de sus constituyentes (peligro químico), o por contaminación cruzada (peligro biológico o por alérgeno).



##### **Definición**

---

##### **Alérgenos**

Son sustancias que provocan una reacción autoinmune, en este caso, por ingesta alimentaria de las carnes y los productos cárnicos. Es un problema de salud pública y como tal las autoridades deben evaluar su gestión. Los responsables de los establecimientos deben considerarlo en los sistemas de autocontrol.

Estas sustancias provienen del ambiente, por contaminación cruzada con otros productos que lo presenten, o de envases.

Es una reacción distinta de las intolerancias alimentarias aunque frecuentemente mal asemejadas.



---

La relación entre la composición, el funcionamiento y el manejo de los equipos revelan el grado de industrialización del establecimiento, que dependiendo de los niveles productivos, parámetros microbiológicos u otros parámetros, estimaciones de las auditorias y las capacitaciones de su gestión vienen a evaluar su potencial de riesgos para la salud pública.

Concernirá al responsable de mantenimientos de equipos e instalaciones la correcta utilización, evaluación y registro de incidencias con sus acciones correctivas en cada momento.

#### **4.5. Mantenimiento básico de los equipos de carga, descarga y transporte interno**

Tal y como se ha descrito previamente, esta fase de la producción debe quedar integrada, de igual modo, en el sistema de autocontrol y gestión de la producción. El total de equipos de carga-descarga y transporte interno requieren de un mantenimiento y una ejecución detallada que se describe bajo el Plan general de higiene de mantenimiento de instalaciones y equipos.

Se podrían destacar de entre estos: los brazos mecánicos y palancas, las poleas, los raíles aéreos, las conexiones, los muelles de carga, los transpalé, básculas, contenedores, bañeras contenedoras, etc.



### Transpalé

El uso correcto de los equipos de carga-descarga y transporte interno, así como el cumplimiento de sus protocolos de actuación en tiempo e inocuidad de las mercancías cárnicas por parte de sus responsables son solo una base de la cadena productiva en el sector cárnico.



### Aplicación práctica

**Individualice al menos un par de equipos relacionados con el almacenamiento de productos cárnicos y trate de incorporarlos a una instalación como dispositivo.**

## **SOLUCIÓN**

Inicialmente requieren de una valoración económica que muestre su viabilidad del uso, es decir, que indique que su incorporación al área de trabajo sea rentable y su uso viable. Se deben incluir hasta su destino final y reposición.

Posteriormente, reconocer los aspectos técnicos industriales para su uso y mantenimiento, formación de operarios y definición de responsables, incorporación a los protocolos de trabajo, usos posibles y contraindicaciones, y demás.

Análisis de impacto sobre la seguridad alimentaria a todos los niveles, desde su ubicación en el plano de flujo hasta sus posibles incidencias evaluadas por frecuencia y gravedad.

Trabajo con periodo de prueba final en el área destinada, realizando los estudios antes detallados, como: viabilidad económica, industrial y sanitaria.

---

## **5. Ubicación de mercancías**

El ideal de ubicar las carnes y sus productos cárnicos se representa por aquella localización espacial que comporte mejor rendimiento productivo sin riesgos higiénico-sanitarios. Esto implica un estudio detallado de cada mercancía para lograr optimizar su mejor desarrollo acorde a las instalaciones y equipos disponibles en cada momento productivo.

Así es como se diseñan los planos de flujos de cada mercancía cárnica, con la intención de que se les pueda efectuar un seguimiento real e individualizado de sus ubicaciones como materia prima, elaborado hasta producto final (sus períodos productivos) destacando su tiempo de actuación

y/o conservación.

Para la evaluación de la inocuidad o mejores condiciones higiénico-sanitarias de las carnes y productos cárnicos se podrán presentar indicadores de su estado de conservación, realizando controles periódicos, y así tomar un registro completo de las presentaciones, temperaturas internas y superficiales respecto a la cámara, presencia de quemaduras, decoloraciones, contaminaciones, exudados o mermas, identificaciones completas, etc.

### **5.1. Método de colocación, limitaciones**

La colocación de las mercancías se debe evaluar con los riesgos probables de contaminantes físicos, químicos, biológicos y/o alérgenos.

En los casos de mercancías sin protección, por su riesgo biológico, se prohíbe la cohabitación de carnes o productos de distintas especies animales y además, en todos los casos, la cohabitación de productos de distinta fase de producción por su tratamiento en temperaturas y riesgos biológicos, o derivados por alérgenos. En productos envasados solo se prohíbe la cohabitación en un mismo espacio por el diferencial de temperaturas.

Se deben considerar otras limitaciones por sobrecarga de cámaras frigoríficas, donde el flujo de aire se ve restringido o alterado y se producirán amplias oscilaciones en los registros de temperaturas con importantes pérdidas.

### **5.2. Óptimo aprovechamiento de los espacios**

Para un máximo aprovechamiento de los espacios en las cámaras frigoríficas se deben evaluar las características técnicas de las instalaciones conforme a las producciones estimadas, y esbozarlos a través de su plan de flujos y su plan de producción.



### Ejemplo

---

El *carret* de cordero fresco tiene mayor salida comercial en condiciones normales que las paletillas de cordero, luego la ubicación de las paletillas en cámara de expedición sería preferible en un área de peor accesibilidad que el *carret*.

---

Sin duda, una completa instalación y accesibilidad de los espacios son clave para su máximo rendimiento. Y más en concreto si se les incorporan planes de excepcionalidad para posibles incidencias.



### Ejemplo

---

Siguiendo el ejemplo anterior, no sucede igual en época de navidad, ya que las paletillas de cordero tienen una elevada demanda, por lo que se les reubicarán en estas fechas a un puesto de cámara de expedición más accesible.

---

## 5.3. Señalización de las mercancías cárnicas almacenadas

Cada almacén frigorífico debe plantear, acorde a sus características propias, un Plan de distribución de las mercancías cárnicas y por consiguiente de sus ubicaciones correspondientes.

Con esto se busca minimizar los riesgos derivados de la manipulación o del almacenamiento, complementar su trazabilidad y posibles esclarecimientos de incidentes futuros.

## 6. Condiciones generales de conservación de los productos

En la descripción detallada de las mercancías cárnicas, conocidas como las **fichas técnicas**, se recogen las fases sucesivas de elaboración de las carnes y sus productos cárnicos desde sus materias primas hasta su producto final, facilitando su rastreabilidad, definiendo su presentación, elaboración, modo de transportes, composición, estado, parámetros microbiológicos, proveedores, especificaciones técnicas y sus condiciones de conservación. Estas condiciones de conservación son las medidas estipuladas óptimas en temperatura, humedad relativa, integridad del producto e identificación completa por la que se garantizan las cualidades e inocuidad del producto final a un tiempo determinado o fecha de caducidad. Cualquier variación de una de estas variables implicaría una completa pérdida de garantías.

### 6.1. Control de almacén

El control de almacén requiere de una revisión constante y programada de la identificación de las mercancías, de su presentación y de una rotación de stock por su caducidad al menos. Este reconocimiento diario y asiduo conviene implantarlos como una rutina más de las actividades de producción y como un control de calidad de los procesos. A estas prácticas, agregarles una supervisión periódica de sus responsables superiores dan mayor eficacia en su propósito último.



#### **Sabia que...**

---

Diversas estimaciones realizadas por la Organización Mundial de la Salud han establecido que entorno al 40% de las producciones primarias de los alimentos desde sus fases iniciales de elaboración se pierden a lo largo de su cadena alimentaria.

Esta idea sirve como ejemplo evidente de las pérdidas productivas.

---

## 7. Documentación interna

El control y desarrollo de los **sistemas de autocontrol** junto a los **registros productivos de entrada y salida de los almacenes frigoríficos** vienen a reflejar el rendimiento productivo y sanitario del establecimiento.

El mero proceso de conservación implica una merma productiva derivada de la pérdida constante de agua de las carnes y productos cárnicos, tanto en líquido como en evaporación. Esta pérdida puede ser contrarrestada en presentaciones al vacío como es obvio y en un aprovechamiento óptimo de las funciones de la cámara de frío.

Los registros derivados del autocontrol vienen a resultar como productos reprocessados o productos declarados no aptos para consumo humano directamente, según situaciones. Los registros resultan también de las calibraciones, de los exámenes de incidencias, de los exámenes de mantenimiento y las verificaciones. Todos estos son documentaciones necesarias para las verificaciones de los planes y análisis relacionados con la seguridad alimentaria.

El examen pormenorizado del total de registros acaecidos permite presumir de los futuribles y previsiones en la gestión del almacenamiento de las mercancías cárnicas.



### **Importante**

---

La norma ISO 9001 es una norma internacional reconocida para el sistema de gestión de la calidad, que tiene la finalidad de evaluar los sistemas de organización y su estructuración de un establecimiento.

Sus principales epígrafes, a groso modo, son el registro documental,

responsabilidades, recursos, producto con su servicio y medición, análisis y mejora.

---

## 8. Registro de entrada y salida. Ficha de recepción

El sistema productivo es una entidad en continua modificación con salidas y entradas ininterrumpidas, que para un control más exacto requieren de una infinita e ininterrumpida actualización. Por esto, es de gran valía el aporte continuo de registros en tiempo real para ser eficaces a lo largo de toda la actividad.

Cuanto más dilatado sea el registro de información, imprecisa o mal estructurada, mayores son las cargas de gestión que se provocan al ocasionar un número elevado de controles hasta ajustarse a la realidad en tiempo real.

En la actualidad, son las bases de datos y distintos software de gestión especializados quienes agilizan este entramado perpetuo, pero siguen persistiendo los errores derivados de la integración de la información, del registrador, de las estimaciones imprecisas, etc.

Para que sean registros veraces, de entrada y salida de mercancías cárnicas, deberán integrarse bien detallados.

La creación de una ficha de recepción bien estructurada o su equivalente, que se adjunte al documento de acompañamiento en la entrada al establecimiento, viene a corresponder a un doble control o mejora de registros ejecutados.



### Ejemplo

---

Una ficha de recepción tipo depende de la actividad a desarrollar, así