



Prevención del riesgo de incendio y/o explosión en la industria cárnica

1.- INTRODUCCIÓN

Se pretende con este documento resumir, en pocas líneas, los principales aspectos y factores de análisis relacionados con la Seguridad Integral de la Industria Cárnica. De manera que su conocimiento facilite a los empresarios de este estratégico sector productivo español una reducción del coste de sus riesgos apoyando, así, su competitividad.

Estos últimos años venimos asistiendo a una escalada de la siniestralidad en este tipo de actividad industrial, tanto en frecuencia cómo en intensidad, motivado por diversos factores, pero entre los que destacan la incorporación de nuevas técnicas constructivas, el importante aumento del valor de los activos y el mantenimiento, aun, de niveles insuficientes de prevención y protección.

Sirva este documento cómo recordatorio de las principales buenas prácticas que garantizan unos niveles de riesgo aceptable.

2.- INDUSTRIA CÁRNICA ESPAÑOLA: Situación actual y previsiones.

Las empresas de alimentación y bebidas constituyen el primer sector de la industria manufacturera en España y dentro de esta actividad la industria cárnica es la más importante representando el 21 % del total.

Tras la integración en la UE el sector de alimentación ha triplicado las inversiones con afán de modernización y búsqueda de competitividad en el aprovechamiento de las oportunidades de negocio que esa incorporación supone.

Un dato significativo, para comprender la importancia del sector es que del total de gasto alimentario en España, el 24,1% corresponde al sector de la carne y sus derivados.

A día de hoy el tejido empresarial dedicado a la Industria Cárnica sigue caracterizándose por una gran atomización en pequeñas y medianas empresas.

Algunos datos del sector (Febrero 2004)

Número de mataderos (excluidos los de excepción permanente)	589
Número de almacenes frigoríficos	2.155
Número de salas de despiece	1.938
Número de industrias de elaboración	4.847
Número medio de empleados/empresa	11

Fuente:

M.A.P.A.

Un dato significativo del sector es que los productos curados suponen en valor del 57% del total de los elaborados cárnicos. Esto supone que el grueso de instalaciones que podemos encontrar en España sean secaderos de productos cárnicos, gran parte de ellos, conformando pequeñas empresas familiares.

La evolución de la producción, según los datos ofrecido por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación desde 1989 hasta 2003 refleja un crecimiento medio anual entorno al 6 %, crecimiento algo más relevante en lo referente al Porcino. No obstante, en la actualidad se detecta una madurez de mercado nacional con estancamiento en el volumen de ventas, por lo que se hace necesario la búsqueda de mercados exteriores.

La inclusión de España en el Mercado Único Europeo, necesariamente cambia el escenario desde el momento que se presenta una doble perspectiva:

- La posibilidad de concurrencia con sectores industriales extranjeros para la producción nacional
- La posibilidad de entrar en un mercado de dimensiones mucho mayores y, en ocasiones, maduros.

Atendiendo a este doble desafío, en los últimos años, el sector cárnico ha realizado un gran esfuerzo, que se pone de manifiesto en el dinamismo de crecimiento y mejora de la productividad, como lo demuestran las adquisiciones y fusiones registradas. Pero existe todavía una gran atomización manteniéndose grandes distancias entre las primeras empresas y las restantes.

La globalización económica exige notables inversiones en innovación y control de precios, buscando el beneficio del cliente, lo que obliga a un mayor dimensionamiento empresarial.

La participación del personal en los procesos de transformación es todavía elevada, sin duda hay grandes diferencias en el grado de automatización, tanto por lo que

respecta a los tipos de actividades, como al tamaño de las empresas. En líneas generales, las PYMES, que son el grueso del sector, pueden y deben aumentar considerablemente la automatización de sus procesos.

Es objetivo prioritario la **Seguridad del Producto**, para lo cual se promueve desde la Administración la implantación generalizada de mecanismos, bien mediante obligación legal como son los sistemas de autocontrol APPCC –análisis de peligros y puntos críticos de control-, bien como recomendación, como son los sistemas de aseguramiento de calidad, de manera que dichos mecanismos permitan ofrecer garantías de control y seguridad, capaces de detectar cualquier problema que surja, permitiendo actuar con rapidez (trazabilidad).

Como consecuencia de lo expuesto anteriormente, el sector debe de centrar sus esfuerzos en mejorar los siguientes puntos:

- Incremento de la competitividad, basado en una modernización y concentración empresarial que permita la incorporación de nuevas tecnologías, incremento de la producción, de la formación y especialización del personal, así como implantación de sistemas de mejora continua de la calidad **y de la Seguridad Integral**.
- Integración entre el productor y el transformador: esta práctica, garantiza el cumplimiento de los parámetros de sanidad desde la materia prima hasta el producto final elaborado. De esta forma, a medio plazo se contará en España con un sector cárnico competitivo, integrado y con un suministro homogéneo en calidad y volumen.
- Desarrollo de productos demandados por el consumidor que cuente con atributos que favorezcan la salud, faciliten su uso y conservación y ofrezcan mayor seguridad. Y en general, orientación del sector hacia las tendencias de futuro que le permitan adaptarse con facilidad a nuevas exigencias y nuevos mercados.

El cumplimiento de estos objetivos debe permitir al Sector Cárnico Español una excelente capacidad de desarrollo futuro y la consolidación como uno de los sectores estratégicos en la producción agroindustrial española.

3.- DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES: Mataderos y elaboración productos cárnicos.

El ámbito de actividad del Sector Cárnico abarca mataderos, empresas elaboradoras de productos cárnicos y plantas de aprovechamiento de reses muertas.

No es fácil establecer una tipología común para todo tipo de **mataderos**, especialmente en lo que atañe al tamaño, ya que cada instalación depende de numerosos factores, como por ejemplo;

- Tipo de reses a sacrificar,
- Densidad demográfica regional,
- Consumo específico del mercado de destino (kg/persona y año),
- Existencias de ganado en la región, área de abastecimiento,
- Distancia a otros mataderos próximos,
- Posibilidades de exportación, restricciones,
- Hábitos alimentarios o reglas religiosas.

Tampoco en el ámbito de las **empresas elaboradoras de productos cárnicos** hay unos procesos y tamaños estándar, pues también aquí influyen los mismos

factores a la hora de proyectar las instalaciones.

Las **plantas de aprovechamiento de reses muertas** se encargan de procesar animales muertos, materiales confiscados (partes de carnes y órganos que durante el sacrificio se cataloguen como no apropiados para el consumo humano), sangre, huesos, etc.. Los productos finales son, según el material de partida, grasas técnicas y harina de carne, harina de huesos, harina de sangre, etc., que se utilizan para la alimentación animal y en parte también como fertilizantes.

Consecuencia de la existencia de biomasa (subproductos de los procesos de sacrificio de reses y elaboración de productos cárnicos), es cada vez más frecuente la presencia de instalaciones de cogeneración energética. La **cogeneración** se define como el proceso técnico que permite generar simultáneamente energía eléctrica (o mecánica) y energía térmica, ambas para ser utilizadas en el edificio o instalación industrial de referencia, y eventualmente, la obtención de beneficios medioambientales adicionales cómo son la eliminación de residuos contaminantes en el proceso de producción energética. Esta posibilidad de permitir la eliminación de residuos implica el apoyo económico de estas instalación por parte de la Administración acogiéndose al Plan Nacional de Fomento de las Energías Renovables.

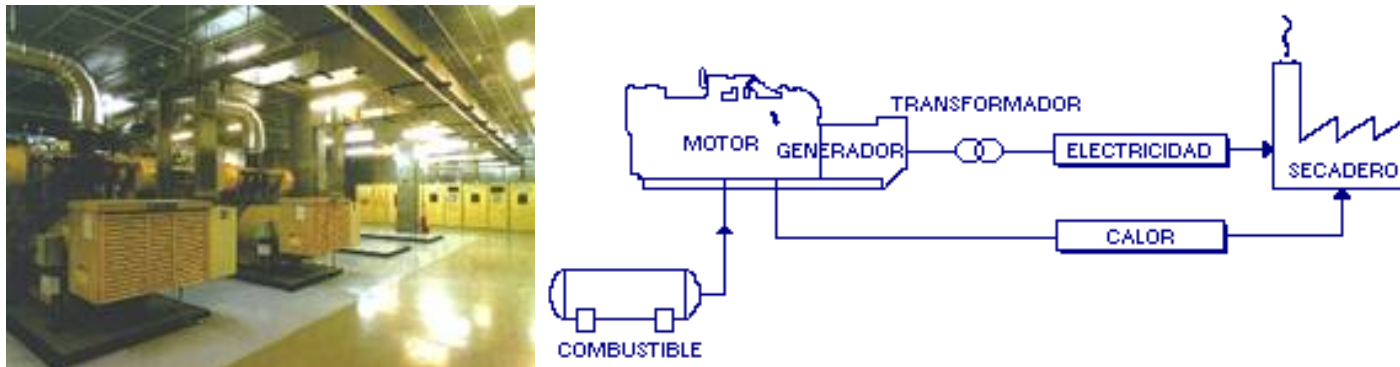


Figura 1 y Fotografía 1. Descripción esquemática y fotografía planta de cogeneración.

El calor producido, simultáneamente con la energía eléctrica, se puede utilizar:

- En forma de vapor de agua o agua sobrecalentada, en cualquier proceso de calentamiento o en calefacción y acondicionamiento de naves, locales, etc.
- En forma de aire o gases calientes, en procesos de secado o como aire de combustión en hornos de todo tipo y atomizadores.
- Para producción de frío mediante ciclos de absorción, bien en climatización de edificios, bien en instalaciones de frío industrial.

Este interés de aprovechamiento energético y mejora medioambiental no está libre de inconvenientes, en especial, por el agravamiento del riesgo de incendio y explosión que pueden suponer sobre la actividad principal y por la posible dependencia de la operatividad de la instalación principal en caso de paralización de la planta de cogeneración. Estas circunstancias obligan a adoptar ciertas precauciones.

Por razones de higiene, el faenado de las reses, en general, tiene lugar en posición colgante (en porcino también se permite en posición acostada), El transporte de las canales en la línea de faenado tiene lugar manualmente en empresas pequeñas, mientras que en sistemas con un rendimiento de línea medio o grande se trabaja con sistemas de transporte mecánicos.

La gran variedad de productos cárnicos y chacineros exige procesos con numerosas etapas en el procesamiento ulterior de materias primas y subproductos. Para todos los productos pueden considerarse las siguientes operaciones básicas:

Despiece de las canales - picado de la carne - adición de condimentos - embutición de la masa en tripa natural o artificial - tratamiento térmico - refrigeración - despacho - preservación - fabricación de conservas.

Los distintos métodos aplicados en la fabricación de productos cárnicos y de chacinería están relacionados con la tipología del producto, realizándose el procesamiento en diferentes gamas de temperaturas. Una constante en la industria cárnica y al tratarse de la manipulación de productos perecederos, es la gran demanda de frío que requiere para garantizar una correcta conservación (salvo por utilización de otros métodos de conservación menos habituales). Esta demanda de frío, hace que cobre especial relevancia la presencia de instalaciones frigoríficas importantes y los riesgos que ello comporta.



Fotografías 2 y 3. Detalles zonas de sacrificio, desangrado y escaldado. Sala de despiece

Se adjuntan, a continuación y de manera descriptiva, los procesos habituales comunes a las actividades principales desarrolladas bajo la denominación de Sector Cárnico. Mataderos e Industrias de Elaboración y transformación de Productos Cárnicos.

MATADEROS: procesos principales

- Apuntillado.
- Elevación mediante polipasto y transferencia a la vía de sangrado.
- Corte de cuernos y patas delanteras.
- Corte de patas traseras e inicio del despellejado por las patas traseras y transferencia de la línea de sangrado a la línea de faenado.
- Corte de cabeza y preparación de la misma.
- Preparación para el despellejado automático.
- Preparación de las patas delanteras para el despellejado automático.
- Despellejado automático.
- Corte ventral para evisceración.
- Evisceración.
- Corte en canal (manual o mecanizado).
- Inspección y ducha

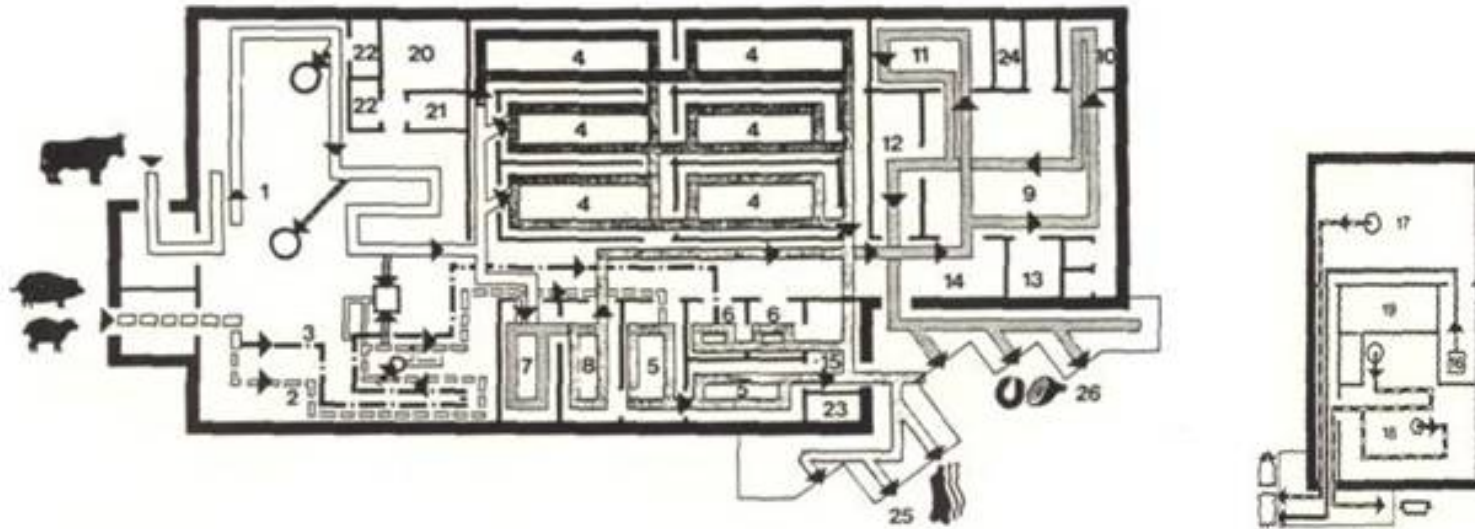


Figura 2. Distribución en planta de un matadero de vacuno, cerdo y lanar: 1. Sacrificio de vacunos. 2. Sacrificio de cerdos. 3. Sacrificio de lanar. 4. Cámaras de frío para vacuno. 5. Cámaras de frío para cerdos. 6. Cámaras de frío para lanar. 7. Tratamiento de subproductos comestibles. 8. Cámara frigorífica para vísceras. 9. Planta de producción de salchichas. 10. Cocción y ahumado. 11. Curado. 12. Almacenamiento de salchichas. 13. Cámara de maduración. 14. Despacho. 15. Pesado. 16. Tratamiento de subproductos comestibles. 17. Tratamiento de pieles. 18. Tratamiento de vísceras. 19. Almacén de tripas. 20. Laboratorio. 21. Oficina veterinaria. 22. Aseo de operarios. 23. Oficinas. 24. Almacén de especias. 25. Despacho de canales. 26. Despacho de productos cárnicos

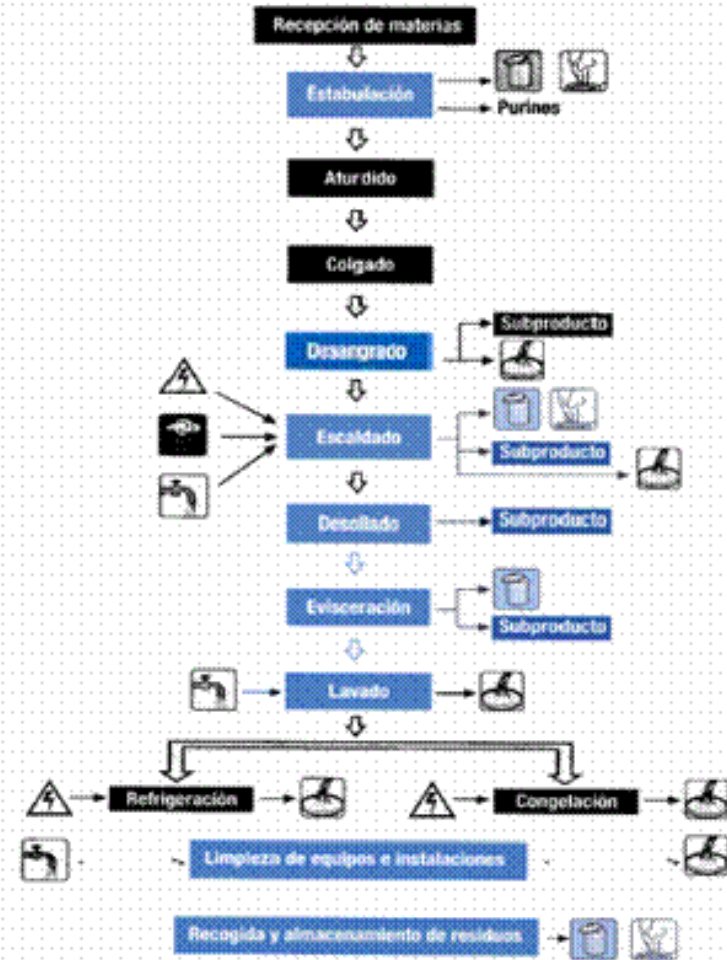
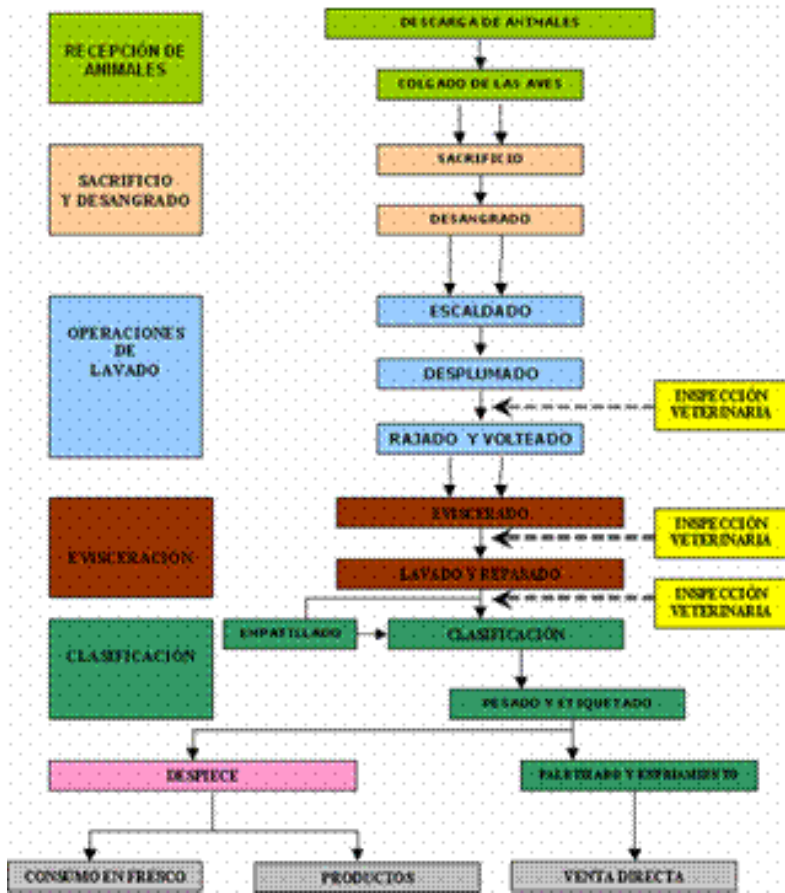
Planta de obtención de manteca y línea de deshidratación de sangre y otros productos de desecho



Sala de despiece (destace, obtención de las piezas nobles, deshuesado y selección de los distintos tipos de carne)

Varios ejemplos de diagramas de flujo asociados a mataderos, podrían ser los siguientes;

Diagrama de flujo de mataderos polivalentes



Fuente:

AINIA y Miner Figura 3. Diagramas de flujo matadero aves vs. Matadero polivalente

INDUSTRIAS DE ELABORACIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS: procesos principales

Algunas operaciones comunes:

- **PICADO** : Picadoras, Cutter o cortadoras centrífugas.
- **AMASADO** : Depósito giratorio en el que se introducen unas palas que fuerzan el amasado del producto
- **EMBUTIDO** : Esta operación tiene por objeto introducir la pasta en la tripa (embutidora). Consiste en un recipiente que se llena con la pasta, la cual es empujada por un émbolo que se acciona automáticamente por el operario, y que empuja la pasta hacia una boquilla en la que se dispone la tripa. Algunos

embutidos como los salchichones deben ser grapados, operación que se lleva a cabo con grapadoras.

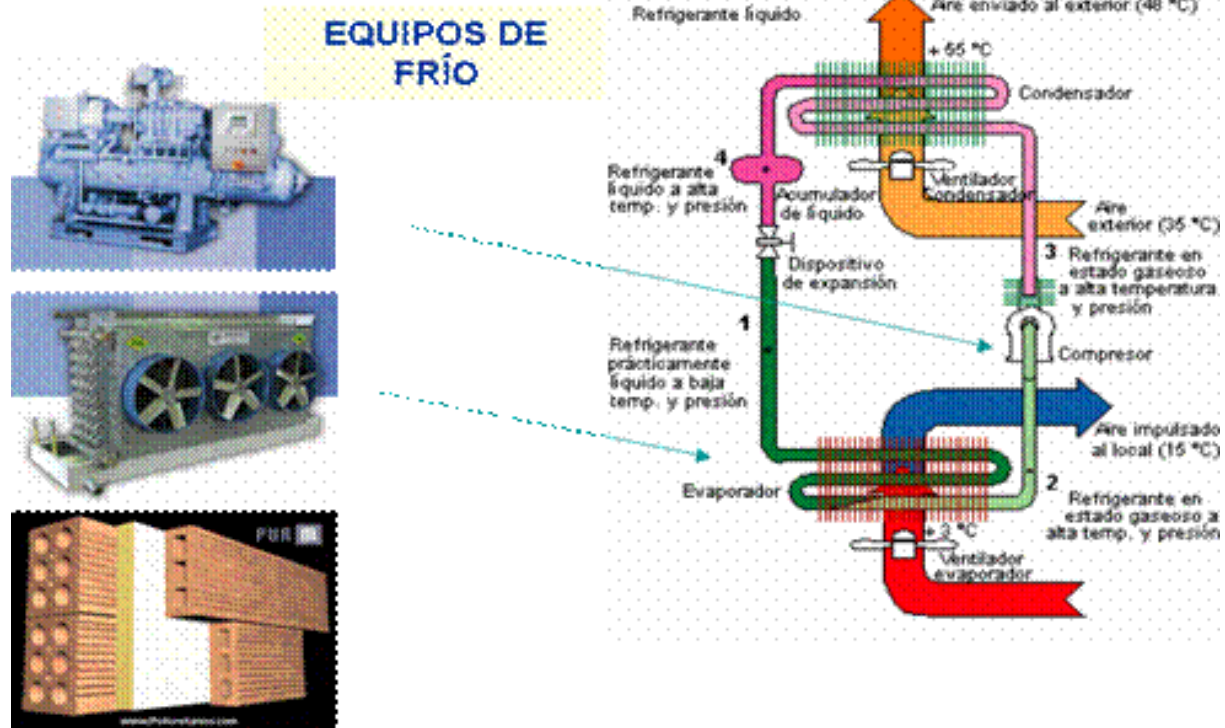
- **COCCIÓN O ESCALDADO** : Se lleva a cabo en calderas, donde el agua no está hirviendo con lo que se evita romper la tripa. Proporcionar una forma y color estables al embutido, así como eliminar en cierta medida los microbios que estos productos pueden contener.
- **CURADO** : En cámaras con control de temperatura y humedad o en secaderos naturales.

Las características principales del “producto estrella” del mercado nacional serían:



Figura 4. Esquema del proceso de elaboración de jamones

INSTALACIONES DE FRÍO INDUSTRIAL



Como hemos comentado anteriormente las Instalaciones de Frío son un elemento común e indispensable a la generalidad de industrias cárnicas. Incorporando, así, elementos técnicos con riesgos asociados muy relevantes, cómo son los compresores y otros elementos que trabajan a altas presiones, los fluidos refrigerantes (algunos de ellos con tipificación de productos peligrosos por el riesgo de incendio, explosión o contaminación) y más recientemente, las características de los elementos aislantes de las cámaras o compartimentaciones (paneles sándwich de materiales combustibles), elemento éste último, que conlleva un cambio cualitativo en la catalogación del nivel de riesgo asociado a las industrias cárnicas

Se adjunta, en **Anexo 2** , información relativa a las condiciones de seguridad en el empleo de amoníaco, como fluido frigorígeno en instalaciones de frío industrial para la industria cárnica.

4.- El riesgo de incendio y/o explosión: Causas principales. medidas de prevención y protección activa y pasiva.

A continuación exponemos las causas principales de incendio en la industria cárnica:

- La instalación y equipos eléctricos de alta y baja tensión.
- Las operaciones de mantenimiento con trabajos en caliente (en especial cuando afectan a cerramientos combustibles o falsos techos).
- Las fugas de refrigerantes clasificados cómo de alto riesgo (Amoníaco, principalmente). Implica , adicionalmente, riesgo de explosión.
- Los equipos técnicos trabajando a alta presión y temperatura (calderas, digestores, compresores etc.), con productos clasificados cómo peligrosos (líquidos combustibles, fluidos refrigerantes, etc.).
- Los accidentes de fumador (interiores y exteriores) con afección de acúmulos de materiales combustibles (embalajes, palets...).

- Las operaciones con aporte de calor directo (ahumado, chamuscado, ...).
- Los cargadores de carretillas eléctricas en el entorno de materiales combustibles.

Engañosas ideas cómo la “no combustibilidad” de los materiales utilizados o procesados en la industria cárnica, y la existencia de “baja carga térmica”, pueden generar una peligrosa sensación de confianza y de falsa seguridad. Los numerosos productos combustibles utilizados, desde embalajes, grasas animales, refrigerantes, incluso la naturaleza de los materiales constructivos, nos obliga a evaluar adecuadamente la magnitud del riesgo de incendio y explosión y a adoptar las medidas de control y minimización acordes con el mismo. Es, además, fundamental la consideración y análisis de los **daños consecuenciales por paralización de la actividad** mediante un pormenorizado análisis de los cuellos de botella, la sensibilidad de los mercados, la disponibilidad de ayuda externa o el desarrollo de planes de contingencia con alternativas de producción en caso de siniestro grave de incendio.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Las principales “buenas prácticas” que facilitan el control del riesgo de incendio y/o explosión son,

Foto 5. Apilamiento exterior palets



• Orden y limpieza :

- En las áreas de embalaje y desembalaje
- Las paletas vacías no deben almacenarse en el interior ni próximas a los cerramientos.
- Correcta ubicación de productos de especial peligrosidad (tóxicos, corrosivos o inflamables), siempre en zonas específicas y sectorizadas.
- Evitar apilamiento mercancías combustibles cerca de calefactores, luminarias y aparatos o cuadros eléctricos.

• **Mantenimiento** de los equipos e instalaciones, en especial sistemas eléctrico, equipos frigoríficos y calderas mediante programas adecuados de mantenimiento.

• **Control de fumadores** : mediante prohibición señalizada, y lugares específicos autorizados y acondicionados.

• **Corte y soldadura** : a pesar del gran número de siniestros producidos por esta causa, aún no se encuentra extendido el uso de permisos de trabajo en caliente. Las precauciones necesarias durante estos trabajos consisten en:

- Autorización expresa y por escrito por parte del responsable de seguridad.
 - Retirar todos los materiales combustibles de la zona afectada o cubrirla con una capa que los aíslen de la posible fuente de ignición.
 - Ubicar extintores portátiles o mangueras adecuadas pequeñas en la zona, antes de iniciar estas tareas.
 - Durante la operación y, al menos, treinta minutos después de su finalización deberá existir vigilancia permanente de la zona.
- **Carretillas elevadoras industriales** : Si las carretillas son de motor diesel, el peligro aparece a la hora de repostar combustible, durante su mantenimiento y almacenaje, cuando no están siendo utilizadas. Todas las operaciones para repostar combustible deberán realizarse fuera del edificio, y el combustible debe almacenarse y utilizarse de forma adecuada. En cuanto a las carretillas con motor eléctrico, las zonas utilizadas para el mantenimiento y recarga de baterías deberán estar separadas de las zonas de almacenamiento.
 - **Caída de rayos** : Dotar las instalaciones con adecuada cobertura de pararrayos, con independencia de la frecuencia histórica de caída de rayos de la zona.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN PASIVA Y ACTIVA

Las medidas de protección deben ir dirigidas a detectar y extinguir el incendio en su fase de conato o, si esto no es posible, contener el mismo en un área limitada, mediante una adecuada sectorización.

La elevada carga de fuego existente en los almacenes (en especial de productos acabados y embalados en secaderos y cámaras de frío), y en especial la presencia de materiales constructivos combustibles -paneles sandwich-, implican que los incendios en este tipo de industrias, si no pueden ser controlados en su fase inicial, tienden a ser muy severos. Además es muy importante considerar no sólo la destrucción debida al fuego, sino también la debida a la **presencia de humos tóxicos** procedentes de los plásticos de los paneles o embalajes que al afectar a productos alimenticios muy vulnerables implican que pequeños siniestros pueden ocasionar enormes pérdidas (alta concentración de valor en pequeños recintos. El rápido colapso de estructuras metálicas no protegidas puede agravar los efectos de un incendio.



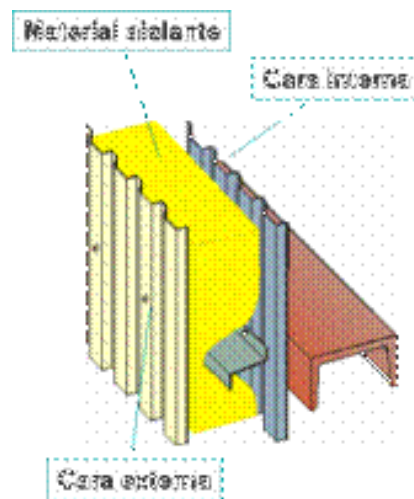
Figura 6. Progresión temporal lámina de humo desde el techo en un incendio tipo

Medidas de protección pasiva

- Estabilidad al fuego de la estructura: el mínimo valor recomendable, en el caso de que existan rociadores es EF-30 , para asegurar la total evacuación del personal. Si el edificio no dispone de rociadores, existe detección y hay bomberos en la proximidad, puede aceptarse EF-90. En cualquier caso, la estructura metálica sin proteger no alcanza estos valores, siendo preferible el empleo de estructura portante de hormigón.
- Sectorización: el máximo sector de incendios, cuando existan rociadores, puede ser de 5.000 m² , reduciéndose esa cifra a 2.000 m² cuando no existe dicho dispositivo. En cuanto al valor de resistencia al fuego de los elementos compartimentadores, se recomienda RF-240. Estas cifras son para el caso de ausencia de paramentos o cubiertas a base de paneles sándwich con alma combustible. Las zonas de oficinas, recintos de riesgo especial (ejemplo salas de compresores de frío, transformadores, almacenes de embalajes, etc.) deben estar compartimentadas o separadas con distancia de seguridad del resto de la industria.
- Ventilación de humos: a razón de 0,5 m² de superficie de ventilación por cada 150 m² de superficie construida en planta (o fracción).
- Señalización e Iluminación de emergencia.
- Recorrido máximo de evacuación: 50 metros.

Problemática de la construcción con panel sándwich combustible

La utilización generalizada de esta tipología constructiva en los últimos años apoyada por las ventajas que ofrece (bajos costes en relación a las tipologías constructivas tradicionales, rapidez de montaje, gran capacidad de aislamiento térmico, fácil limpieza, buena apariencia externa, etc.) han introducido, por el contrario, un claro elemento de agravación respecto del riesgo de incendio en la industria cárnica (y en muchos otros sectores industriales tradicionalmente considerados como actividades de bajo nivel de riesgo intrínseco de incendio) **cuando los materiales aislantes utilizados son combustibles** .



Este agravamiento viene definido por la rapidísima transmisión de incendio que se produce. a través del alma combustible (embutida entre chapas metálicas y/o plásticas) del cerramiento que impiden la detención del avance del fuego en el interior de panel con uso de elementos extintores convencionales (BIE's, rociadores, etc.), y la afección a la totalidad de la edificación cuando todos los cerramientos, o gran parte de los mismos, (verticales, horizontales, interiores y exteriores) están contruidos con este formato sin sectorización alguna.



Adicionalmente a las buenas prácticas generales recomendadas en instalaciones industriales, y abstrayéndonos de la controversia existente entre los defensores y detractores (generalmente con intereses comerciales) de los diferentes materiales aislantes utilizados en el formato panel sándwich, podemos señalar las siguientes recomendaciones que entendemos disminuyen el nivel de riesgo de este tipo de construcción;

RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD EN PANELES SANDWICH

- Utilizar paneles clasificados según el sistema de clasificación Europeo en Euroclase A1 (no combustible), siempre que lo permitan los requerimientos de aislamiento térmico de la industria.
- En caso de uso, imprescindible, de paneles con elementos combustibles se debe limitar la superficie de implantación exclusivamente a las zonas necesarias por requerimiento térmico, y **realizar una sectorización adecuada** de estas zonas. Se propone, para este supuesto, un sector máximo de incendio (con mínimo RF-180) inferior a 1.000 m², y no ampliable aun con instalación de rociadores automáticos.
- Intensa **formación del personal** en prevención y autoprotección. Realización de simulacros.
- Extremar la **precaución en operaciones de corte y soldadura con utilización de protocolos** adecuados.
- Elaboración de **Planes de Emergencia y Contingencia**.
- Extremar el **mantenimiento y control de las instalaciones y equipos eléctricos y mecánicos** en el entorno de los paneles con adecuados pasamuros e incluso periódicas inspecciones termográficas de las mismas.

Medidas de protección activa (mínimas)

- Detección automática: para dar la posibilidad de luchar contra el fuego desde los primeros momentos, este sistema se considera imprescindible, con conexión a central externa receptora de alarmas.
- Medios manuales de protección: extintores, BIEs de 25 mm e hidrantes, con las características recogidas en la normativa vigente. Abastecimiento de agua fiable según requerimientos de la normativa de aplicación.
- Plan de emergencia elaborado e implantado: para el tipo de riesgo se recomienda formación de personal propio que sea capaz de combatir un fuego en etapa inicial.
- Programa documentado de mantenimiento de todos los medios PCI.

5.- LA SEGURIDAD DEL PRODUCTO : Aplicación del Sistema APPCC para Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico.

La obligación de disponer de sistemas de autocontrol basados en el **Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC)** se introdujo en la legislación alimentaria de la Unión Europea a través de la Directiva de higiene de los productos alimenticios 93/43/CEE, si bien en algunos sectores se había ya establecido con anterioridad esa obligación, mediante sus Directivas verticales específicas, como es el caso de la industria cárnica o láctea.

El sistema APPCC es un método científico para abordar el control y disminuir los riesgos en los productos alimenticios, y se basa en principios bien definidos a nivel internacional que permite a las empresas tener un control más detallado y sistemático de sus diferentes etapas y procesos de producción, logrando así un mejor aprovechamiento de sus recursos, siempre limitados, y dar una respuesta más rápida y eficaz ante posibles eventualidades. Cada establecimiento debe desarrollar su propio sistema de autocontrol, adaptado a sus propias circunstancias y particularidades.

Es un sistema evolutivo que permite hacer frente a nuevos riesgos derivados de la aparición de patógenos emergentes y toxiinfecciones alimentarias derivadas de cambios en los hábitos y formas de consumo.

La Comisión Europea, en su Libro Blanco sobre Seguridad Alimentaria, estableció la necesidad de adoptar una serie de medidas que mejoren y den coherencia a la legislación alimentaria de la Unión Europea y que habrán de aplicarse a todas las fases de la producción de alimentos, “de la granja al consumidor”.

Por tanto, se establece normativamente que los mataderos habrán de proceder a un control regular de la higiene general de las condiciones de producción en el establecimiento, para lo cual aplicarán y mantendrán un sistema de autocontrol permanente basado en los principios del Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC). Se establece, también, los controles microbiológicos que habrán de efectuarse para comprobar el correcto funcionamiento del sistema APPCC.

Adicionalmente al sistema de autocontrol, los establecimientos deben poner en marcha una serie de actividades, programas o planes de actuación sobre diferentes aspectos, que recogemos a continuación:

Plan de formación: para todas las personas que participen o se relacionen de algún modo con la aplicación de un sistema APPCC

Plan de limpieza y desinfección : Donde se detallen los procedimientos, productos, frecuencia y responsables de la ejecución de las tareas de limpieza y desinfección de locales, maquinas e instalaciones.

Plan de control del agua potable: Que contemple el control regular de la potabilidad del agua utilizada en la industria, en función de la fuente de abastecimiento. En caso de existir equipo de cloración, se controlarán los niveles residuales de cloro.

Plan de lucha contra plagas: Debe recoger las medidas de lucha contra insectos y roedores; métodos utilizados, productos, dosis, frecuencia, etc.



Plan de mantenimiento: Es necesario prever un mantenimiento regular de los equipos e instalaciones que evite los peligros físicos de contaminación o incorporación a las carnes de elementos extraños (metales, vidrio, etc.).

Plan de homologación de proveedores: El primer eslabón de la cadena productiva de la carne y los productos carnes, lo constituyen las explotaciones ganaderas. Por ello es muy importante tener una plena seguridad de que los productores de la materia prima realizan su actividad de forma correcta, teniendo en cuenta todas las prescripciones que les sea de aplicación.

De esta forma se establecerá un primer filtro muy importante disminuyendo el riesgo de aparición de animales que hayan ingerido sustancias prohibidas, tengan residuos medicamentosos por encima de los niveles permitidos o carnes que presenten cualquier otro tipo de alteración que puede resultar difícil identificar una vez han entrado en el proceso productivo.

6.- LA SEGURIDAD DEL TRABAJADOR: Riesgos laborales y su prevención .

La elaboración de la carne registra una de las mayores tasas de accidentes de la industria en conjunto. El empresario debe garantizar, razonable y eficazmente la protección de la salud y seguridad de los trabajadores, para ese fin es indispensable realizar la preceptiva Evaluación de Riesgos Laborales y establecer el programa de prevención y protección acorde a los mismos.

Esta evaluación debe abordar, principalmente, los siguientes aspectos:

- Locales y equipos de trabajo
- Electricidad
- Agentes físicos
- Sustancias químicas
- Agentes biológicos

- Incendio y explosión
- Diseño de los puestos de trabajo
- Organización del trabajo

A continuación se extrae de la **Enciclopedia de Seguridad y Salud en el Trabajo publicada por la Organización Internacional del Trabajo** , un resumen de los principales riesgos y medidas de prevención que afectan a los principales factores anteriormente enunciados:

Un trabajador puede lesionarse por **manipulación de animales vivos y se recomienda una exposición mínima en esta parte del proceso** . Los elementos de aturdimiento y sacrificio (pistolas, etc.), y otros elementos tales ganchos, cadenas y raíles de vagonetas de transporte para trasladar los productos de una fase a otra del proceso constituyen un importante riesgo para los trabajadores. Aquellos que desarrollen las tareas de golpeo y degüello deben ser instruidos acerca de los peligros de su puesto y equipados con cuchillos protegidos y dispositivos de protección para evitar las lesiones.

Tanto en el sacrificio como en diversas fases de la elaboración, se utilizan cuchillos de mano y otros **dispositivos cortantes** . Entre los de carácter mecánico figuran las cuchillas para cabezas y huesos, los tiradores de hocicos, las sierras eléctricas de banda o circulares, los cuchillos de hoja circular eléctricos o de aire comprimido, las trituradoras y las máquinas elaboradoras de tocino. Son tareas que registran una tasa de lesiones elevada, desde los cortes con cuchillos hasta las amputaciones, debido a la velocidad a la que operan los trabajadores, el peligro inherente a las herramientas empleadas y la naturaleza con frecuencia resbaladiza del producto derivado de los procesos en que intervienen grasas o líquidos. Las operaciones mencionadas exigen la utilización de equipos de protección que incluyan casco, calzado, guantes y delantales de malla, defensas de la muñeca y el antebrazo y delantales impermeables y gafas protectoras. No deben utilizarse guantes de malla metálica al usar sierras motorizadas o eléctricas de cualquier tipo. Tanto éstas como otras herramientas motorizadas deben disponer de las salvaguardas pertinentes, como protectores de la hoja e interruptores de apagado.

Los trabajadores que **mantienen, limpian o desatan equipos** como cintas transportadoras, máquinas elaboradoras de tocino, picadoras y otros dispositivos, se exponen al riesgo de un arranque inadvertido de los equipos. Algunas máquinas se limpian en funcionamiento, lo que expone a los trabajadores al peligro de quedar atrapados por las mismas. Los trabajadores deben recibir formación sobre procedimientos de bloqueo y carteles de advertencia. La aplicación de procedimientos que impiden que el personal arregle, limpie o desatase equipos hasta que éstos estén apagados y bloqueados evitará lesiones. Los trabajadores encargados del bloqueo de los distintos dispositivos deben ser instruidos acerca de los procedimientos de neutralización de todas las fuentes de energía.

Los **suelos y escaleras mojados y resbaladizos** en los centros de producción representan un grave riesgo para el personal. Las plataformas de trabajo elevadas también plantean riesgos de caídas. Los trabajadores deben utilizar calzado de seguridad con suelas antideslizantes. Las superficies antideslizantes y rugosas, aprobadas por los organismos sanitarios locales, pueden y deben emplearse en suelos y escaleras. Ha de garantizarse un drenaje adecuado en las áreas húmedas y la conservación eficaz y oportuna de los suelos durante las horas de producción, con el fin de reducir al mínimo la existencia de superficies mojadas y resbaladizas. Asimismo, todas las superficies elevadas deben equiparse con barandillas de seguridad para evitar que entren en contacto con los trabajadores, que éstos sufran caídas accidentales y que caigan materiales de los transportadores.

La combinación en el lugar de trabajo de la humedad y de un cableado eléctrico complejo supone un **riesgo de electrocución** para los trabajadores. Todos los equipos deben dotarse de tomas de tierra adecuadas. Debe disponerse de cajas de toma de corriente eléctrica con tapas que protejan con eficacia contra los contactos accidentales. El cableado eléctrico ha de someterse a revisiones periódicas para examinar la existencia de grietas, signos de desgaste u otros defectos y todos los equipos deben ponerse a tierra. Se utilizarán siempre que sea posible interruptores de circuito de avería por puesta a tierra.

Foto 15. Manejo de cargas



La carga de canales (que pueden llegar a pesar 140 kg) y el levantamiento reiterado de cajas de carne de 30 kg preparadas para su transporte puede producir **lesiones en la espalda**. Los trastornos por traumatismos acumulados como el síndrome del túnel del carpo bilateral, la tendinitis y la tenosinovitis son comunes en este sector. La prevención de estos trastornos se basa en el diseño ergonómico de los equipos, la utilización de ayudas mecánicas, el mantenimiento exhaustivo de los equipos que generan vibración para reducir ésta al mínimo y la mejora de la formación de los trabajadores y de los programas médicos.

Los trabajadores pueden verse expuestos al contacto con **productos químicos tóxicos** durante las operaciones de limpieza e higienización de los equipos. Entre los compuestos utilizados al efecto figuran los limpiadores alcalinos (cáusticos) y ácidos. Dependiendo del tipo de compuesto limpiador aplicado, debe emplearse el EPI pertinente (incluidos los protectores de ojos, cara y brazos, delantales y calzado protector). Además, debe disponerse de instalaciones para el lavado de manos y ojos. Deben tomarse todas las precauciones necesarias para asegurar que la concentración de los productos químicos no exceda lo estipulado por los fabricantes en las instrucciones.

El **amoníaco** se utiliza como refrigerante en la industria, y las fugas de esta sustancia de los conductos que lo transportan son habituales. El gas amoníaco irrita los ojos y la piel. Una exposición de leve a moderada a este gas puede provocar migrañas, escozor en la garganta, transpiración, náuseas y vómitos. Si no es posible evitar su contacto, puede producirse una irritación grave del tracto respiratorio que genera tos, edema pulmonar o paro respiratorio. Un mantenimiento adecuado de los conductos de la refrigeración es esencial para prevenir estas fugas. Además, una vez detectado el escape de amoníaco, deben observarse los procedimientos de vigilancia y evacuación para evitar exposiciones peligrosas.

Los **depósitos de sangre** plantean riesgos asociados a los espacios restringidos si en el centro de producción en cuestión no se utiliza un sistema cerrado de tratamiento y conducción por tuberías de la misma. Las sustancias tóxicas emitidas por la sangre en descomposición y la falta de oxígeno constituyen un grave peligro para las personas que deben acceder y/o limpiar los depósitos o trabajar en el área circundante. Antes de entrar, debe comprobarse la presencia en la atmósfera de productos químicos tóxicos y asegurarse la existencia de la cantidad de oxígeno apropiada.

Los trabajadores están expuestos a **enfermedades infecciosas** y dermatitis que pueden prevenirse mediante la higiene personal, que comprende un acceso inmediato y sencillo a servicios de higiene y lavado de manos en los que se disponga de jabón y de toallas de mano desechables, el suministro del EPI adecuado (que puede incluir guantes de protección, así como protectores oculares y respiratorios cuando la exposición a fluidos corporales animales en suspensión en el aire es posible), la utilización de algunas cremas de barrera que proporcionen una protección limitada frente a elementos irritantes, la formación de los trabajadores y la asistencia médica precoz.

La **humedad y el calor** en la sala donde se realizan el sacrificio, el sangrado y la división de las reses pueden resultar especialmente elevados. Debe utilizarse un sistema de ventilación en buenas condiciones de funcionamiento, que elimine el calor y el aire húmedo y prevenga el estrés por calor. Los ventiladores, preferiblemente

elevados o colgados del techo, aumentan el movimiento del aire. Deben suministrarse bebidas para sustituir los fluidos y las sales perdidos al transpirar y han de establecerse períodos de descanso en áreas acondicionadas.

En los mataderos existe asimismo un olor característico, debido a la combinación de los generados por el cuero húmedo, la sangre, el vómito, la orina y las heces de los animales. Es un olor que se extiende a toda la sala de sacrificio y a las áreas de elaboración de despojos, clasificación y tratamiento de las pieles. La extracción es necesaria para eliminar estos olores.

Los **entornos de trabajo refrigerados** son esenciales en la industria cárnica. La elaboración y el transporte de los productos de la carne suelen exigir el mantenimiento de temperaturas iguales o inferiores a 9 °C. Las áreas como las cámaras de refrigeración pueden requerir temperaturas en torno a los -40 °C. Las lesiones más habituales relacionadas con el frío son las quemaduras por hielo, la congelación, el pie de inmersión y el pie de trinchera, que se producen en ciertas áreas localizadas del cuerpo.

Una consecuencia grave del estrés por frío es la hipotermia. Asimismo, los sistemas respiratorio, circulatorio y osteoarticular pueden verse afectados por una exposición excesiva al frío. Para evitar las consecuencias del estrés por frío y reducir los riesgos del trabajo en condiciones de baja temperatura, los trabajadores deben utilizar ropas apropiadas y el lugar de trabajo debe dotarse de los equipos y los controles técnicos y administrativos pertinentes.

7.- Riesgos Medioambientales: Identificación y control.

Los principales pasivos ambientales asociados a este tipo de actividad vienen determinados por los propios procesos y, también, por malas prácticas y operaciones llevadas a cabo.

Veamos algunos ejemplos que han de ser firmemente vigilados:



- Eliminación de efluentes con una alta carga orgánica directamente sobre el terreno sin control de los efectos sobre la calidad del suelo y/o de las aguas continentales y subterráneas.
- Eliminación de los Residuos Peligrosos utilizados (residuos de envases de productos peligrosos), enterrándolos en el propio terreno. Esto supone un grave riesgo de contaminación de acuíferos.
- A veces se utilizan los pozos y fosas sépticas como mecanismos de eliminación de la contaminación, provocando a inutilización de los mismos y la necesidad de remediación.
- Inadecuado control de la “impermeabilización” necesaria de las balsas de acumulación de materia orgánica procedente de la actividad.

- Los olores de la actividad, en un ámbito geográfico, próximo a una población puede constituir un riesgo ambiental muy significativo. Supone una fuente importante de quejas.

Tipo de contaminación: Aguas residuales

Técnica	Especificaciones técnicas	Coste (Mpts)		Rendimiento	Observaciones
		Inversión	Operación		
Sistema de destafe	Reda de gruesos más tamiz para los sólidos más finos	50-4.000 Mpts	Muy bajo	>90%	En función del peso de luz
Separación de grasas y sólidos en suspensión	A determinar en función de las características de la grasa y los sólidos en suspensión.	25 Mpts	7.5-30 C.V.	70-90% de reducción en aceites y grasas y 40-70% en sólidos totales	
Sistema de homogeneización aerada	Mediante sistema de agitación o aireadores	25 Mpts	Variable	Hasta el 60%	Disminuye la carga orgánica por el desarrollo de poblaciones microbianas aerobias

El sistema de depuración propuesto debe considerarse como necesario para todas las industrias del sector, aunque no siempre será suficiente para alcanzar el adecuado nivel de protección del medio receptor.

Equipos de control de los vertidos

Técnica	Especificaciones técnicas	Coste (Mpts)	
		Inversión	Operación
Equipos tomamuestras	Equipos automáticos para toma de muestras integradas, puntuales u horarias.	1	-
Análisis de principales parámetros	pH, CE, DBO, SS, aceites y grasas	1-2	Reactivos de análisis



8.- Conclusiones

Frente a la idea percibida de que los riesgos asociados a la Industria Cárnica no son elevados, un estudio detallado de las actividades, productos utilizados, y activos implicados, en especial **la seguridad y salud de los trabajadores**, nos demuestra que estamos ante una actividad con peligros relevantes que exige una adecuada aplicación de los principios básicos de la Gerencia de Riesgos, en especial, de la adecuada Identificación y Evaluación de los Riesgos para su posterior, Prevención Control y Minimización.

Día a día, y en especial tras la masiva utilización de sistemas constructivos a base de paneles sándwich de aislamiento combustible, se constata que el **riesgo de incendio** se acrecienta en gran medida lo que exige la adopción de estrictas medidas de control. Esta protección contra incendios se debe articular en torno a los tres ejes clásicos: protección pasiva, protección activa y formación del personal, sin olvidar una adecuada política de **mantenimiento de todos los sistemas** (en especial los equipos eléctricos y aquellos que trabajan con presiones y temperaturas elevadas), unas exquisitas condiciones de orden y limpieza, y muy especialmente, la adopción sistemática de medidas organizativas cómo son los **protocolos de trabajos en caliente**.

La **seguridad del producto es un aspecto crítico** por la incidencia que cualquier anomalía en este sentido puede suponer, no solo para la supervivencia de la empresa por el impacto económico y de imagen sino, sobre todo, sobre la seguridad de los propios consumidores. La implantación de sistemas de Control de Calidad y de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico son absolutamente indispensables en este tipo de actividad.

Asimismo, la **seguridad del medioambiente** se presenta cómo un elemento absolutamente necesario en una actividad con un potencial de contaminación elevado debido a la importante cantidad de residuos orgánicos generados, e incluso, por los subproductos contaminantes y elevados consumos de agua y energía que implica.

En definitiva, **la Gerencia de riesgos y la Seguridad Integral** (cómo necesariamente debe considerarse en una actividad con numerosos frentes de análisis y control), así cómo la **Protección del Medioambiente** deben pasar a considerarse elementos integrantes de la gestión empresarial que la Alta Dirección de la empresa utilizará cómo factores de **mejora de su competitividad**. Y sin olvidar nunca que es el **factor humano**, por su capacitación, motivación e implicación, por encima de

PRECISA PERSONAL DE VIGILANCIA	Si	No	Enterado de las instrucciones complementarias, de los equipos a emplear y de la Normativa de trabajo a aplicar. El operario ejecutor del trabajo Firma:
Nombre persona vigilante: Firma:			
Inspeccionada personalmente el área de trabajo y/o el equipo destinado a su reparación, certifico que se han efectuado correctamente los trabajos preparatorios especificados. El responsable de la Unidad Funcional Firma:			Inspeccionada personalmente el área de trabajo y/o el equipo destinado a su reparación, y comprobado el cumplimiento de los requisitos indicados, certifico que puede efectuarse el trabajo con la debidas garantías de seguridad. El responsable de ejecución del trabajo Firma: Empresa: Teléfono de contacto:.....
TELÉFONOS DE EMERGENCIA Ambulancia: Bomberos: Incidencias: Seguridad factoría:			TERMINADO EL DÍA / HORA: /
Se precisa renovación de la Autorización			

Anexo 2: Consideraciones sobre seguridad del amoniaco

Las recomendaciones recogidas en el presente documento se basan en la legislación relativa a instalaciones frigoríficas. El Real Decreto 3099/1977, de 8 de septiembre, aprobó el Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas, y en su disposición adicional cuarta facultó al Ministerio de Industria y Energía para dictar las disposiciones y normas necesarias para el desarrollo de lo establecido en el mismo.

Así por Orden de 24 de enero de 1978 se aprobaron las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) de dicho Reglamento, denominadas MI-IF.

Instrucción MI. IF-001.- Terminología.

Instrucción MI. IF-002.- Clasificación de los refrigerantes (fluidos frigorígenos).

Instrucción MI. IF-003.- Clasificación de los sistemas de refrigeración.

Instrucción MI. IF-004.- Utilización de los diferentes refrigerantes.

Instrucción MI. IF-005.- Materiales empleados en la construcción de equipos frigoríficos.

Instrucción MI. IF-006.- Maquinaria frigorífica y accesorios .

Instrucción MI. IF-007.- Sala de máquinas.

Instrucción MI. IF-008.- Focos de calor.

Instrucción MI. IF-009.- Protección de las instalaciones contra sobrepresiones.

Instrucción MI. IF-010.- Estanquidad de los elementos de un equipo frigorífico.

Instrucción MI. IF-011.- Cámaras de atmósfera artificial.

Instrucción MI. IF-012.- Instalaciones eléctricas.

Instrucción MI. IF-013.- Instalaciones y conservadores frigoristas autorizados.

Instrucción MI. IF-014.- Dictamen sobre la seguridad de plantas e instalaciones frigoríficas.

Instrucción MI. IF-015.- Inspecciones periódicas.

Instrucción MI. IF-016.- Medidas de protección personal y de prevención contra incendios.

Instrucción MI. IF-017.- Símbolos a utilizar en esquemas de elementos de equipos frigoríficos.

En el preámbulo de dicha Orden se prevé que las ITC han de ser objeto en el futuro de las revisiones que exija la necesidad de adaptarlas al desarrollo y evolución de la técnica, de modo que, por órdenes de 23 de noviembre de 1994, de 24 de abril de 1996, 23 de diciembre de 1998 y 5 de Diciembre de 2002, se modificaron las Instrucciones MI-IF 002, MI-IF 004, MI-IF 009 y MI-IF 0010.

Por otra parte, conviene conocer algunas características relativas a los riesgos inherentes al uso del amoníaco, recogidas en el siguiente resumen:

- El amoníaco es inflamable cuando su concentración en el aire está entre el 16 y el 25%. El punto de inflamación del amoníaco (temperatura más baja a la que se produce la combustión espontánea en combinación con el aire) es 651°C. Estos dos valores muestran que el riesgo de ignición es bastante pequeño.
- La disolución del amoníaco en agua y en soluciones acuosas es altamente exotérmica (dando lugar a un grave riesgo de quemaduras en los ojos cuando hay vapor de amoníaco en un espacio cerrado).
- El amoníaco tiene un efecto sofocante. Se estima que el máximo nivel de exposición sin riesgo del ser humano es de 25 ppm. El olor característico del amoníaco puede dar lugar situaciones de pánico, incluso en pequeñas concentraciones en el aire. Concentraciones más altas producen serias dificultades respiratorias, e incluso asfixia siendo la dosis letal de 30.000 ppm. No obstante, no hay efectos tóxicos recurrentes en caso de inhalación por parte de seres humanos o de animales.
- Finalmente, hay que señalar que dado que la circulación del amoníaco en una planta frigorífica funcionando normalmente está completamente confinada, el riesgo de combustión o explosión es bajo, incluso si entra algo de aire en el sistema. La entrada de aire iría acompañada necesariamente de un escape de amoníaco, cuyo olor debería ser detectado inmediatamente incluso con una concentración en el aire tan baja como 5 ppm. No obstante lo anterior, no debe descartarse esta posibilidad y las medidas de prevención y control deben estar, también, orientadas a la minimización de este riesgo.

Así, para evitar los peligros señalados, se definen en la IT MI-IF-016 las medidas de protección personal y de prevención contra incendios, según la cual deben existir:

- Equipos de protección personal
- En instalaciones con cargas superiores a 500 kilogramos de refrigerante existirán dos equipos autónomos de aire comprimido.
- En el caso de emplear atmósfera artificial, existirá, al menos, un equipo autónomo de aire comprimido.
- En instalaciones que empleen como refrigerante R-717 (amoníaco) o R-764 (anhídrido sulfuroso) con carga superior a 50 kilogramos e inferior a 500 kilogramos, existirán dos máscaras antigás. Si la carga es superior a 500 kilogramos, los dos equipos autónomos precisos estarán dotados de sus correspondientes trajes de protección estancos a dichos gases.
- Tanto las máscaras antigás y los equipos autónomos como los trajes de protección deberán encontrarse en condiciones de utilización y colocados en lugar accesible, junto a la entrada a los locales en los que estén emplazadas las instalaciones frigoríficas o fuera de la sala de máquinas.
- Se cumplirán las prescripciones contenidas en el artículo 37 del Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas y en el punto 2.2. de la Instrucción MI-IF-013.

- Instrucciones sobre prevención de accidentes y actuación en caso de que sobrevengan.
- Modo de empleo de las máscaras antigás y de los equipos autónomos de aire comprimido, así como de los trajes de protección.

[volver arriba](#)