



Inspecciones | Valuaciones | Prevención | Ingeniería | Ajustes y peritajes | Capacitación | www.lea-global.com

Circular 10.21

EMPAQUES DE FRUTAS Y VERDURAS

ANÁLISIS DE RIESGOS

EL GALPÓN DE EMPAQUE

Este tipo de riesgos debe ser analizado como dos riesgos, cada uno con sus propias características. Por un lado, el galpón de empaque y por el otro, la conservación de frutas en las cámaras frigoríficas.

En general, los espacios destinados a la recepción de la fruta, su lavado y clasificación en función de su tamaño y calidad, poseen las siguientes **características constructivas**:

- Paredes de ladrillo, o de chapa, o de ladrillo hasta una altura determinada y luego de chapa hasta alcanzar el nivel del techo.
- Techos de metal.
- Estructura general tipo galpón, sin divisiones internas.

Las **maquinarias** instaladas en su interior son sencillas, no representan un porcentaje importante del valor total del establecimiento, ni son de gran envergadura. Se trata generalmente de:

- Máquinas lavadoras: bateas con dispositivos en la parte superior, mediante los cuales fluye agua en forma de lluvia, que permite lavar la fruta.
- Cintas transportadoras, sobre las cuales se desplaza la fruta, al tiempo que el personal de pie junto a las cintas, realiza la inspección quitando manualmente las piezas más dañadas no aptas para exportación. En los establecimientos más grandes, las cintas además de cumplir funciones de transporte, permiten clasificar la fruta por su tamaño. En esos casos, suelen poseer orificios por los cuales pasa la fruta y se almacena en niveles diferentes.

Es común que dentro del galpón exista una cantidad importante de **material de empaque**, ya sean cajones de madera o cajas de cartón, además del papel encerado que eventualmente se utiliza para envolver cada fruta y las láminas de cartón que sirven como separadores dentro de las cajas y cajones. A los efectos del seguro sería muy conveniente que esos materiales se encontraran fuera del área de trabajo, pero la realidad demuestra que al menos una parte se mantienen dado son utilizados en forma constante dentro del galpón. También suele suceder, que los cajones se encuentren colgados en ganchos que se desplazan sobre las

cintas transportadoras, para poder ser alcanzados con mayor facilidad por los empleados que inspeccionan la calidad.

Desde el punto de vista del riesgo de incendio, los **aspectos negativos** del galpón del empaque son:

- No cuentan con divisiones internas, por lo que en caso de incendio, el fuego puede llegar a propagarse con facilidad.
- El tipo de construcción es poco resistente al fuego, tanto paredes como techo. Siendo el techo generalmente de metal, colapsa rápidamente, cayendo sobre todo lo que haya en el interior y provocando así el daño casi total de los contenidos. Últimamente se observa el uso de espumas de poliuretano aplicadas a pistola, instaladas bajo la cubierta de techos con el propósito de reducir la carga térmica del sector. Esto agrega una carga de fuego considerable, de muy fácil ignición.
- La maquinaria es poco resistente al fuego.
- Generalmente no cuentan con buenas protecciones contra incendio en este sector. Suele haber matafuegos, no siempre accesibles sino tapados por pilas de material de empaque. Es poco común encontrar red de hidrantes en los galpones.



•Todo galpón de empaque está asociado a una playa de maniobras donde en general se acumulan cajones y palletes de madera o plásticos, utilizados los primeros para el acarreo de la fruta (bins) o para la conformación de bases sobre las cuales serán depositadas las cajas con producto, las cuales en general suelen estar recubiertas con film plástico tipo stretch. Los incendios de estos productos son habituales, y pueden constituir siniestros de importancia, aún cuando no lleguen a afectar a edificios de empaque o cámaras.

- Por el detalle precedente, es fácil concluir que se trata de un riesgo con alta probabilidad de pérdidas, centrado éstas no en el galpón propiamente dicho, sino en depósitos, cámaras y materiales en playas de maniobras.

La **ventaja destacable** es que, de encontrarse separado el depósito de embalaje y materiales en playa por distancias reglamentarias del resto de las instalaciones, su valor no es elevado respecto del total del establecimiento, cuyo riesgo entonces es sensiblemente menor. Por ello es clave conocer si esas distancias existen, cuáles son, y qué valores corresponden al edificio y los contenidos del galpón exclusivamente.

LAS CÁMARAS FRIGORÍFICAS

En principio destacamos que en este tipo de establecimientos es dable la existencia de:

- Cámaras refrigeradas con frío convencional (FC)

- Cámaras de atmósfera controlada (AC)
- Combinación de ambos sistemas

Las cámaras pueden ser de dos tipos:

- 1) De frío convencional (FC): Funcionan como una heladera doméstica, manteniendo las frutas en base al frío, a unos 0/1 °C
- 2) De atmósfera controlada (AC): Funcionan “controlando la respiración” de la fruta, lo que alarga su período de vida. También se encuentran refrigeradas, aunque a temperaturas muy superiores a las primeras. El proceso se explica del siguiente modo: la fruta en cajones se coloca dentro de la cámara, se cierran y blindan las puertas, se extrae el oxígeno hasta el 3/5%, al reducirse el oxígeno la fruta exhala dióxido de carbono, se extrae dióxido de carbono, se introduce nuevamente un cierto porcentaje de oxígeno. La extracción de oxígeno y dióxido de carbono en combinación con la introducción de oxígeno se repite un número de veces, hasta que la fruta se retira para su venta.

Al avanzar en el análisis de los riesgos involucrados en cámaras frigoríficas, distinguimos dos sectores: el de la sala de máquinas y el de las cámaras propiamente dichas incluyendo los túneles de frío.

La sala de máquinas (incluye los sistemas refrigerantes)

La sala de máquinas concentra un alto valor en equipos compresores, los cuales utilizan como refrigerantes **amoníaco** (medianamente combustible e inflamable bajo ciertas condiciones) o gases inertes de la familia de los **freones** (no combustibles).



Todas las **salas de máquinas** deben contar con una buena ventilación mecánica. La cantidad de ventilación se determina según el tipo de refrigerante y la cantidad existente en el sistema. Ocasionalmente, pueden usarse ventanas, pero no es una buena práctica. Es importante que todas las válvulas de venteo de gas superen y corten los techos, evitando la emanación de gas dentro de los edificios.

Es conveniente que la misma se ubique separada del resto del edificio, sobre todo cuando se utiliza amoníaco como refrigerante, tanto desde el punto de vista de incendio (riesgo moderado) como de su toxicidad (riesgo muy alto).

Debe quedar claro que, son preferibles desde el punto de vista de la cobertura de incendio, las instalaciones que utilizan freón (grupo 1) que aquellas que utilizan otros refrigerantes (grupo 2). En prácticamente todos los empaques de fruta se utilizan sistemas del grupo 1.

Antes de detallar las características y peligros de las cámaras, es importante considerar los **peligros** que existen en relación con los **sistemas de refrigeración**:

- Todos los refrigerantes son, al menos, levemente tóxicos, por lo que el peligro de derrame y el riesgo para las personas, están siempre presentes. En el caso del amoníaco, es sumamente tóxico.

- Los derrames pueden ocurrir por diferentes razones: las juntas en las cañerías pueden debilitarse y fallar a causa de excesiva vibración, las juntas entre diferentes metales pueden fallar por causas electrolíticas, la incompatibilidad entre el fluido refrigerante y las cañerías que lo transportan puede causar corrosión en las mismas, algunas impurezas en el refrigerante pueden causar malfuncionamiento del sistema, etc.
- Los fluidos refrigerantes, se encuentran, generalmente, en estado gaseoso en condiciones normales de presión y temperatura, por lo que se pueden mezclar fácilmente con el aire. Si son inflamables (amoníaco), esta mezcla puede alcanzar la concentración de inflamabilidad y presentar un severo peligro de explosión e incendio.

Es importante que el sistema se encuentre identificado con una chapa donde se especifique: tipo y cantidad de refrigerante en el sistema, condiciones normales de operación, y pasos a seguir para ser controlado en caso de emergencia.

No se debe cambiar de refrigerante sin la aprobación escrita del diseñador, el fabricante de los equipos y el operador. El cambio puede generar malfuncionamiento del sistema, incluida una explosión.

Los refrigerantes presentan tres peligros básicos: toxicidad, inflamabilidad y peligro de explosión, los que pueden provocar emergencias relacionadas o no con incendios.

Las **emergencias** no relacionadas con incendio pueden controlarse mediante la dilución y la dispersión del gas refrigerante, lo cual permite prevenir que se ponga en contacto con las personas. La dilución se puede llevar a cabo mediante agua, aire o vapor. El método más usado es la introducción de agua en forma de llovizna o spray mediante mangueras. Simultáneamente, se debe detener el abastecimiento del gas.

Las **emergencias** relacionadas con peligros de incendio, generalmente se controlan reduciendo la temperatura del fuego mediante agua en forma de llovizna o spray, y si es posible, deteniendo el abastecimiento del gas. Otros agentes para combatir estos incendios pueden ser: dióxido de carbono, polvos químicos y halon. Los incendios de amoníaco se pueden controlar fácilmente con agua, pero debe contarse con trajes especiales y máscaras para respirar, debido a su alta toxicidad.

Respecto de los **controles**, se deben instalar los siguientes dispositivos para la prevención y protección de sobrepresiones:

- Dispositivos de alivio tales como válvulas y purgas, en todos los elementos que trabajan a presión (compresor, condensador, recipiente, evaporador, etc.), en lugares accesibles para inspección y mantenimiento.
- Separador de líquidos en la línea de retorno del refrigerante (antes de la entrada al compresor, esto se debe a que los líquidos son incompresibles)
- Termostato que corte el compresor en el caso que la temperatura de los gases comprimidos excede 180° C.
- Manómetro para monitorear la presión a la salida del compresor.

Los siguientes **controles** deben instalarse para prevenir los derrames de refrigerante (grupos 2)

- Válvula entre el separador de aceite y el condensador para prevenir el escape del refrigerante desde el condensador o recipiente.
- Válvula de corte de emergencia en el compresor operable desde el exterior.

La aislación

El tipo de construcción es muy especial. Antiguamente era en base a ladrillos de 30 cm. de espesor, capa de brea, planchas de telgopor, pintura, entelado, pintura. Actualmente, prácticamente no existe cámara

frigorífica construída en los últimos años que no sea enteramente en dos caras de chapa metálica con su interior relleno mediante paneles de espuma de poliuretano o poliestireno, en espesores que varían entre los 10 y los 20 cm. (ver CIRCULAR LEA 05.02 – USO DE ESPUMAS Y PANELES SANDWICH https://www.lea-global.com/uploads/circulares/2015/09/2_proteccion_contra_incendios_-_uso_de_espumas_y_paneles_sandwich.pdf)

Para los pisos, la construcción es semejante, contando con las siguientes capas de abajo hacia arriba: 25 cm. de hormigón armado, hierro, malla de plomo y 25 cm. de hormigón armado.

Los incendios en cámaras frigoríficas y otros establecimientos construidos con paneles rellenos de espumas plásticas tienen características espectaculares por la combustibilidad de los edificios.

Los rellenos que se utilizan en los paneles responden a alguna de las siguientes alternativas:

Rellenos incombustibles: Lana de Roca o Lana de vidrio, si bien son los que tienen mejor respuesta al fuego (incluso pueden actuar como barrera) no se utilizan en la industria frigorífica por carecer de características aislantes de la temperatura.

EPS Poliestireno expandido o XPS Polieastirento Extruído = Son los más utilizados por sus características aislantes, de color blanco, no resisten más allá de los 100°C de temperatura y se inflaman a lo 200°C. Gotean y propagan la llama.

Los paneles del tipo PIR (Poliisocianurato) o PUR (Poliuretánicos) son de color amarillento o marrón y resisten un poco más, (agrego coma) especialmente si se los aditiva con retardantes de llama. (El PIR es una espuma de poliuretano de poliisocianurato con excelentes cualidades que está compuesta por polioliol e isocianato, cuya proporción es 100:150 aproximadamente. Por otro lado, el PUR es una espuma de poliuretano que nace de la combinación de polioliol y diisocianato. A simple vista parecen cumplir con las mismas funciones, sin embargo tienen matices que las hace diferentes. La espuma PIR es 10% más aislante que PUR y además, tolera muy bien los productos químicos. Gracias a su estructura cíclica, en el caso de incendio, tiene resistencia hasta los 300°C frente al fuego y se inflama a los 400°C, no gotea.)



El PUR tiene una resistencia intermedia entre EPS y PIR, y acaba carbonizado, no gotea y expulsa grandes cantidades de humo negro. Es frecuente que se utilicen espumas proyectadas sobre los muros de depósitos y galpones de empaque. En estos casos no debiera existir instalación eléctrica alguna. La situación que se muestra en la fotografía es inadmisibles. Los aseguradores más exigentes no suscriben edificios con espumas proyectadas en los muros.

Las cámaras frigoríficas están construidas normalmente con EPS (Poliestireno expandido), es decir la categoría mas combustible de todas.

Los paneles “sándwich” son muy difíciles de extinguir porque las espumas plásticas se encuentran encerradas entre paneles metálicos que impiden que el agua las enfríe, el fuego se propaga en el interior de los paneles sin que los bomberos puedan evitarlo.

Los aspectos negativos para la suscripción de cámaras son:

- Suelen ubicarse en zonas rurales, lejos de los cuarteles de bomberos y donde no existen bocas de agua pública. Por eso es muy importante que cuenten con red de hidrantes y fuente de agua, propias.
- El material aislante es muy combustible.

- Las nuevas construcciones suelen tener una resistencia menor frente a vientos que edificios de mampostería tradicionales.
- El material de los cajones y papeles de empaque es muy combustible.
- En caso de incendio es posible perder más de una cámara, pudiendo ser el valor resultante perdido muy importante. Se trata generalmente, de incendios de intensidad más que de frecuencia.

INDICE DE RIESGOS RIESGOS

Cobertura	Indice de peligrosidad	Observación
Automotores	bajo	a
Responsabilidad civil comprensiva	medio	b
Transportes	alto	c
Riesgos del trabajo	medio	
Incendio y adicionales	alto	
Interrupción de la explotación	alto	
Falta de frío	alto	d

- (a) Debe considerarse más grave si el asegurado distribuye sus mercaderías con camiones propios en centros alejados de su ubicación.
- (b) Debe considerarse más bajo si el asegurado no recibe tours de visitas en sus instalaciones.
- (c) Considerar que la fruta –como otros alimentos- son considerados bienes con alta exposición al riesgo de robo.
- (d) Es muy común que los asegurados soliciten juntamente con la cobertura de incendio, la cobertura adicional de falta de frío, que puede ser de dos tipos:
- 1) Falta de frío producida a consecuencia de un incendio y/o riesgos aliados.
 - 2) Daños a las mercaderías por falta de frío a consecuencia de: rotura de maquinaria refrigerante, derrame del refrigerante dentro de las cámaras (excluida la contaminación), agotamiento o disipación del refrigerante fuera de las cámaras, falta de frío por corte de energía eléctrica producido por incendio y aliados o rotura de maquinaria (en la red pública o en la instalación propia) con un período de carencia.

Nota: Se debe excluir la reposición del refrigerante perdido, derramado o agotado, dentro o fuera de las cámaras. Se debe limitar la cobertura de corte de energía a un incendio o rotura de maquinaria en las usinas generadoras del servicio público, es decir, no amparar los cortes por fallas o siniestros en cualquier tipo de red pública. (Para ampliar detalles, ver Guía Tarifaria de Incendio y Aliados de LEA - Sección A, punto 16)

ACTIVIDAD	LISTADO DE RIESGOS RELEVANTES
Recepción, limpieza y clasificación de fruta (galpón de empaque)	Incendio a consecuencia de problemas en la instalación eléctrica, cigarrillos u otras causas, producido en un edificio de material poco resistente y con existencias importantes de material de empaque.
Conservación de frutas (cámaras frigoríficas)	Incendio que provoca pérdidas importantes de valor, tanto en mercaderías como en edificios.
Conservación de frutas (sala de máquinas)	Explosión en los sistemas de refrigeración.
Elaboración propia de cajones de madera para el almacenaje de frutas (cajones bins).	Incendio agravado por la cantidad de aserrín y trozos de madera acumulados en el aserradero.

Conservación de frutas (cámaras frigoríficas)	Falta de frío por descompostura de los equipos refrigerantes.
Personal trabajando en las cámaras o en zonas cercanas a la sala de máquinas	Daños a las personas por la alta toxicidad del amoníaco (en caso que se use esta sustancia)
Trabajos de soldadura – uso de amoladoras u otras herramientas en tareas de mantenimiento	Típica fuente de incendio en cámaras frigoríficas, afectando la aislamiento de espuma plásticas. Idem en revestimientos internos en galpones de empaque.

RIESGOS RELEVANTES

ACTIVIDAD	LISTADO DE RIESGOS RELEVANTES	MEDIDAS PREVENTIVAS
Recepción, limpieza y clasificación de fruta (galpón de empaque)	Incendio a consecuencia de problemas en la instalación eléctrica, cigarrillos u otras causas, producido en un edificio de material poco resistente y con existencias importantes de material de empaque.	Disponer de instalaciones eléctricas en perfecto estado de mantenimiento Estricto cumplimiento de la prohibición de fumar Mantener material de empaque convenientemente separado de la nave de producción y/o depósitos PT
Conservación de frutas (cámaras frigoríficas)	Incendio que provoca pérdidas importantes de valor, tanto en mercaderías como en edificios.	Disponer de instalaciones eléctricas en perfecto estado de mantenimiento
Conservación de frutas (sala de máquinas)	Explosión en los sistemas de refrigeración.	Disponer de ventilaciones suficientes.
Elaboración propia de cajones de madera para el almacenaje de frutas (cajones bins).	Incendio agravado por la cantidad de aserrín y trozos de madera acumulados en el aserradero.	Disponer de sistemas de recolección de aserrín, ubicados fuera de los edificios. Retiro diario de descartes de producción
Conservación de frutas (cámaras frigoríficas)	Falta de frío por descompostura de los equipos refrigerantes.	Disponer de equipos en stand by que permitan mantener frío en cámara mientras se repara el equipo averiado.
Personal trabajando en las cámaras o en zonas cercanas a la sala de máquinas	ART: Daños a las personas por la alta toxicidad del amoníaco (en caso que se use esta sustancia)	Disponer de éstas instalaciones al aire libre. Disponer de planes de acción ante un fuga de amoníaco
Trabajos de soldadura – uso de amoladoras u otras herramientas en tareas de mantenimiento	Típica fuente de incendio en cámaras frigoríficas, afectando la aislamiento de espuma plásticas. Idem en revestimientos internos en galpones de empaque.	Disponer de permisos de trabajos en caliente.



El 17 de septiembre de 2009 un incendio destruyó totalmente la planta frigorífica de la firma Moño Azul en Villa Regina (Argentina). Más de ocho horas de trabajo demandó a la totalidad del personal del cuartel de Bomberos Voluntarios de Regina poder controlar totalmente la situación, dado la alta combustibilidad del revestimiento interno de las cámaras -placas de telgopor y poliuretano expandido-, sumado a que las llamas se extendieron a través de los techos y del cableado eléctrico.

El 17 de diciembre de 2020 sujetos armados incendiaron un par de empaques de aguacate en dos municipios del estado de Michoacán (México), lo cual dejó pérdidas millonarias y que se extendiera la alerta entre la población.



El 26 de Noviembre de 2020 se incendió el galpón de empaque de manzanas de la firma Cervi en Neuquén (Argentina). El incendio afectó el 50% de la planta empackadora.



El 26 de septiembre de 2016 un incendio destruyó totalmente la planta de empaque de arándanos de la empresa Extraberries en Concordia (Argentina). El edificio era totalmente de paneles sándwich con relleno de poliestireno EPS y tenía una alta carga de fuego por las cajas de cartón para empaque. Se presume que el origen fue un cortocircuito en una máquina.