

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA
PERUANA**



**FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

MEMORIA DESCRIPTIVA

**“TECNICAS DE ALMACENAMIENTO DE ALIMENTOS DE
ORIGEN ANIMAL.”**

Presentado por la bachiller:

DEBRA LUISA CORDOVA RODRIGUEZ.

**Para optar el Título Profesional de
Ingeniero en Industrias Alimentarias.**

**Iquitos - Perú
2015**

Miembros del Jurado

Memoria Descriptiva aprobada en Sustentación Pública en la ciudad de Iquitos en las instalaciones del Auditorio de la Facultad de Agronomía llevado a cabo el día 04 de febrero de 2015, siendo los miembros del jurado calificador los abajo firmantes:

Carlos Enrique López Panduro.
Presidente

Juan Alberto Flores Garzatúa.
Miembro

Elmer Trevejo Chávez.
Miembro

Jorge Augusto Torres Luperdi.
Miembro Suplente

Dedicatoria

A Dios por darme la vida y la salud ,a mi madrecita linda, Liser Rodríguez Murayari por orientarme en la vida y por brindarme su apoyo incondicional en cada etapa de mi vida por ser una guerrera en esta vida y por brindarme todo su amor.

A mi hija Jade Montilla Córdova por ser mi tesoro hermoso y mi fuente de motivación y superación como profesional, al amor de mi vida Jaime Montilla Cabudiva por ser mi fiel compañero y amigo del alma por apoyarme de forma incondicional en esta etapa de mi vida.

A mi abuelita linda Petronila Murayari Laulate que desde el cielo está disfrutando este triunfo en mi vida .Y poderle decirle mamita linda tu sueño de verme profesional ya lo cumplí gracias por todo el amor y consejo que me diste en vida te amo y amare mucho hasta el día de mi muerte.

Gracias a todos mis seres queridos por estar junto a mí y por sus apoyos incondicionales.

Debra L. Córdova Rodríguez.

Agradecimientos

A todos los Ingenieros. Que de una y otra forma me apoyaron en la elaboración de esta tesina en especial, al Ing. Juan Flores Garzatúa, por su gentileza paciencia y dedicación en instruirnos como profesional, Ing. Jorge Torres Luperdi, Ing. Elmer Trevejo Chávez, Ing., Roger Ruiz Paredes.

A mis padres, hermanos y a mis suegros Sra. Nila y Sr. Beder por apoyarme de forma incondicional.

RESUMEN

El consumo de grandes cantidades de productos animales se asocia generalmente con la afluencia de una sociedad. Esto está relacionado con la eficiencia de la producción de nutrientes por la naturaleza. Antes de que los animales, las aves y los peces puedan proporcionar alimentos al hombre, en forma de carne, huevo o leche, tienen que satisfacer sus propias necesidades fisiológicas de energía y síntesis. Estas necesidades se satisfacen en gran parte mediante el consumo de materiales vegetales que, si fueran consumidos directamente por el hombre, podrían sostener una población bastante mayor que la que sostienen los productos animales derivados de ellos. Esto abarca la cantidad total disponible de calorías, proteínas, y todos los demás nutrientes requeridos para la vida.

El estudio de las alteraciones de los alimentos causadas por los microorganismos ha sido muy estudiado llegando a documentar la caracterización de la microflora típica asociada a cada alimento durante el almacenamiento.

En el almacén existen tres áreas fundamentales, cuyos nombres coinciden con los tres procesos básicos que se ejecutan, a saber: recepción, almacenamiento y despacho, pero no así sus operaciones, o lo que es lo mismo: hay operaciones de almacenamiento que se realizan en el área de recepción y existen operaciones de despacho que se realizan en el área de almacenamiento.

Todos los alimentos perecederos, especialmente los alimentos de alto riesgo (productos lácteos, carnes cocinadas, pescados y carnes de ave) deben almacenarse en refrigeración para evitar ser contaminados por bacterias perjudiciales. Los alimentos congelados necesitan una atención especial; ya que el hecho de estar congelados no garantiza la total inocuidad de los mismos.

INDICE

	Pág.
Introducción	1
I. Antecedentes.....	3
II. Objetivos.....	5
2.1. Objetivo General	5
2.2. Objetivos Específicos	5
III. Revisión Bibliografía	
3.1. Alimentos de origen animal.....	6
3.1.1. Clasificación de la carne.....	6
3.1.1.1. Carnes y productos cárnicos.....	7
3.1.1.2. Pescados y mariscos.....	8
3.1.1.3. El sistema proteico muscular	10
3.1.1.4. El sistema proteico muscular después de la muerte	11
3.1.1.4.1. La rigidez cadavérica	11
3.1.1.4.2. Envejecimiento de la carne.....	13
3.1.1.4.3. Ablandamiento artificial.....	14
3.1.2. La industria de la carne	16
3.1.2.1. Tecnología de la carne.....	17
3.1.2.2. Importancia del consumo de alimentos de origen animal	17
3.1.2.2.1. Importancia de los alimentos y factores que influyen	18
3.1.2.2.2. Factores que inciden en el deterioro de los alimentos	19
3.1.2.3. Almacenamiento.....	22
3.1.2.3.1. Proceso básico en el almacén	23
3.1.2.3.2. Proceso de recepción.....	25
3.1.2.3.3. Proceso de almacenamiento.....	27
3.1.2.3.4. Proceso de despacho.....	28
3.2. Métodos de conservación de la carne y de los productos cárnicos.....	30
3.2.1. Refrigeración.....	30
3.2.1.1. Almacenamiento refrigerado.....	32
3.2.1.2. Congelación.....	34

3.2.1.2.1. Almacenamiento congelado.....	35
3.2.1.2.2. Congelación.....	36
3.2.1.3. Congelación lenta vs rápida.....	39
3.2.1.4. La congelación ultrarrápida en carnes y productos cárnicos.....	40
3.2.1.5. Ultracongelación de carnes y productos cárnicos con nitrógeno líquido.....	45
3.2.1.6. Almacenamiento seco	46
3.3. Descripción general de los procesos industriales	48
3.3.1. Producción y almacenamiento.....	49
3.3.1.1. Almacenamiento de las carnes o materia prima	53
3.3.1.2. Congelación de la carne.....	54
3.3.1.3. Ahumado de la carne.....	55
3.3.1.4. Productos elaborados.....	56
3.3.1.5. Aves	64
3.3.1.5.1. Pollos	64
3.3.1.5.2. Mataderos avícolas.....	66
3.3.1.6. Pescados	71
3.3.1.6.1. Gran alterabilidad del pescado refrigeración.....	71
3.3.1.6.2. Congelación del pescado	71
3.3.1.7. Huevos	72
3.3.1.7.1. Composición.....	72
3.3.1.7.2. Almacenamiento de los huevos.....	73
3.3.1.7.3. Congelación de huevos.....	74
3.4. Almacenamiento de productos frescos	75
3.4.1. Según tiempo de duración	75
3.4.2. Usos de técnicas de la conservación	76
3.4.3. Conservación de los alimentos por frío.....	76
3.5. Establecimientos: Diseño, instalaciones y equipos.....	77
3.5.1. Principios de higiene de la carne aplicables a los establecimientos, instalaciones y quipo.....	77

3.5.2. Diseño y construcción de las zonas donde se faenan cuerpos de animales o puede haber carne.....	78
3.5.3. Principio de higiene de la carne que se aplican al control del proceso.....	81
Conclusiones	83
Recomendaciones	85
Referencias bibliográficas	86
Anexos.....	89
Glosario.....	94

LISTA DE CUADROS

1. Principales técnicas de conservación de alimentos	20
2. Almacenamiento bajo refrigeración.....	31
3. Tiempo de almacén de carnes de vacuno y cerdo	31
4. Almacenamiento refrigerado: cuadro frio: 1	33
5. Almacenamiento refrigerado: cuadro frio: 2	34
6. Almacenamiento congelado: congelador	36
7. Productos elaborados.....	56
8. Mataderos avícolas	67

INTRODUCCIÓN

Los alimentos como necesidad vital para la existencia humana, requieren de un especial cuidado, en lo que se incluye la prolongación de su vida útil, asegurando estabilidad en su disponibilidad a través de su almacenamiento, desde tiempos inmemoriales, por ello el primer almacén en la historia fue concebido para alimentos.

Hoy en día esta necesidad se hace más notoria, ante el ritmo acelerado de la vida y el cambio de los hábitos de los consumidores y su tendencia al aumento del consumo de productos congelados, semielaborados y frescos, transformando e impulsando el papel de la logística para el segmento de los productos alimenticios .Seguir el flujo de estos productos desde su origen hasta el cliente es decisivo para el desarrollo.

La dieta humana moderna incluye una variedad de sustancias de orígenes muy diversos, gran parte de ellas está sujeta a la contaminación natural, haciendo de la conservación de los alimentos un tema muy complejo, al implicar el mantenimiento de sus cualidades nutritivas, a menudo durante meses e incluso años (A.T.C.A, 2011).

La higiene de los alimentos comprende las condiciones y medidas necesarias para la producción, elaboración, almacenamiento y distribución de los alimentos, destinadas a garantizar un producto inocuo, en buen estado y comestible, apto para el consumo humano. Se busca alcanzar, alimentos libres de contaminantes, tanto microbiológicos, químicos o físicos con el objetivo de que no representen riesgos para la salud del consumidor (OMS, 2014).

El consumo de grandes cantidades de productos animales se asocia generalmente con la afluencia de una sociedad. Esto está relacionado con la eficiencia de la producción de nutrientes por la naturaleza. Antes de que los animales, las aves y los peces puedan proporcionar alimentos al hombre, en forma de carne, huevo o leche, tienen que satisfacer sus propias necesidades fisiológicas de energía y síntesis. Estas necesidades se satisfacen en gran parte mediante el consumo de materiales vegetales que, si fueran consumidos directamente por el hombre, podrían sostener una población bastante mayor que la que sostienen los productos animales derivados de ellos. Esto abarca la cantidad total disponible de calorías, proteínas, y todos los demás nutrientes requeridos para la vida.

No obstante el apetito humano siempre ha tenido una fuerte preferencia por los alimentos animales, y el hombre ha estado dispuesto a hacer el mayor esfuerzo necesario a fin de satisfacer un apetito, en donde las condiciones naturales lo han permitido. Actualmente, en las sociedades que poseen una agricultura avanzada, es posible convertir el grano en carne a razón de aproximadamente 2.5 kg por kg de pollo, 4kg por kg de puerco, y 10kg por kg de res. Estas tablas de conversión son responsables en gran parte de la diferencia entre los precios de los alimentos que provienen de dichas fuentes (POTTER, 1978).

En este trabajo de Memoria Descriptiva se pretende recopilar información concerniente a las diferentes técnicas de almacenamiento de los alimentos de origen animal.

I. ANTECEDENTES.

POTTER, (1978), su estudio nos dice que a pocas horas que se sacrifica a un animal, el rigor mortis provoca la contracción de las fibras musculares y la dureza progresiva de la carne. Se cree que esto se debe a la formación de ácido láctico que se acumula en los músculos de los animales recién sacrificados. Si la carne se mantiene bajo refrigeración esta rigidez se desaparece en unos dos días, los músculos se vuelven blandos y la carne se va ablandando progresivamente en el curso de varias semanas siguientes.

Este autor nos muestra la importancia que tiene el almacenamiento de la carne en congelación y la calidad del envejecimiento a temperaturas muy altas a periodos muy cortos de la carne en congelación a una temperatura de 2°C en un periodo de 2 a 4 semanas. Y también nos dice que se desarrollaron nuevos procesos de envejecimiento a temperaturas muy altas y por periodos más cortos ejemplo a 20 °C por 48 horas.

CHEFTEL, (1976), manifiesta que en el sistema proteico muscular, muchas de las propiedades gastronómicas o nutricionales de la carne y del pescado tales como la textura, su comportamiento ante los diversos sistemas de cocción o conservación, perdidas de jugo etc., están ligadas a la estructura del sistema proteico muscular así como a las reacciones bioquímicas que en él se realizan por lo tanto el conocer esta estructura y sus reacciones presenta a pesar de su complejidad un gran interés desde el punto de vista tecnológico. El musculo está formado por : las fibras, el tejido conjuntivo que las rodea y que contienen los vasos sanguíneos y nervios; el tejido lipídico y la mioglobina que le da su color rojo y sirve como reserva de oxígeno .La distribución de los principales constituyentes proteicos del musculo es la siguiente:

- Proteínas sarcoplasmática (enzimas glicolíticos, mioglobulina etc.) :25 a 30 %
- Proteínas miofibrilares (de las cuales 54% de miosina y 27% actina un 50 en los pescados (en los pescados de 65 a 75%).
- Proteínas de tejido conjuntivo (colágeno, elastina etc.): 10 a 15%.

DESROISIER, (1998), Nos manifiesta con respecto a la naturaleza de la carne, sus estudios dice que la composición de la carne magra puede aproximarse como al 75% de agua ,18% de proteína, 4% de sustancias no proteicas solubles incluyendo componentes minerales y 3% de grasa. La fibra está compuesta por elementos de proteína formados, las miofibrillas entre las cuales existe una solución. Cada fibra está compuesta por muchas miofibrillas un número variable de núcleos e inclusiones como mitocondrias. Las proteínas miofibrilares son las miosina, las tropomiocinas, y actina.

La fracción proteica sarcoplasmica contiene la mayoría de las actividades enzimáticas, y por tanto, también influye en las propiedades funcionales de la carne. La grasa intramuscular es una parte importante de la estructura muscular y tiene influencia sobre las características de la carne.

MADRID & PASTRANO (1990), dice, que la carne es definida por nuestra legislación como la parte muscular comestible de los animales de abasto, sacrificados y faenados en condiciones higiénicas, incluyéndose en este concepto las porciones de grasa, cartílago, piel, tendones, aponeurosis, nervios y vasos linfáticos y sanguíneos, que normalmente acompañan al tejido muscular y que no se separan de este, en los procesos de manipulación, preparación y transformación de la carne.

Según el proceso de conservación tenemos:

- 1).- carne fresca: se conserva a una temperatura que oscila entre -1°C y 7°C.
- 2).- Carne congelada: se conserva a una temperatura de -18°C como mínimo.

II. OBJETIVOS.

2.1. OBJETIVO GENERAL.

- Recopilar información sobre Técnicas de almacenamiento y preservación de alimentos de origen animal.

2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Definir almacenamiento y diferentes técnicas de almacenaje.
- Recopilar información sobre establecimiento de las formas de preservación de alimentos de origen animal.
- Recopilación de información sobre establecimiento de los lineamientos para aplicar las normas generales sobre prácticas de higiene y de operación durante el almacenamiento de los productos alimenticios, a fin de garantizar alimentos inocuos y de calidad.
- Recopilación de la información sobre conocimientos de las normas básicas de higiene y en general, mantener el almacén en condiciones adecuadas de sanidad, sobre todo para cuartos fríos.

III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

3.1. ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL.

Alimentarse bien es, definitivamente, la mejor base para lograr una vida sana, placentera y productiva. Puesto que el contenido en nutrientes varía considerablemente de un alimento a otro, para asegurar una dieta balanceada hay que combinar alimentos de todos los grupos. Los alimentos de origen animal son fuentes excelentes de proteínas de elevada calidad. También son ricos en vitaminas y en elementos minerales. Cada comida debería incluir alimentos de este grupo (GRIFFIN, 1980).

3.1.1. CLASIFICACIÓN DE LA CARNE.

Se denomina comúnmente carne a la de animal domésticos, estos incluyen el ganado vacuno, cerdos, ovejas y cabras, o sea, las carnes rojas. La definición incluirá a las aves, pero la terminología común las coloca en una categoría separada. El ganado de más de 6 meses de edad da origen a la carne de res, mientras que la ternera se obtiene de los becerros o terneras muy jóvenes. La carne de los cerdos se conoce con este nombre sin importar la edad del animal. Las ovejas de 14 a 16 meses de edad producen carne de cardero, mientras que el carnero proviene de ovejas mayores de 14 a 16 meses.

Todos los animales que producen carnes pueden subdividirse en razas. Los datos de investigación no indican diferencias en palatabilidad atribuibles únicamente a la raza. Las diferencias en corte son principalmente una función del contenido interno y externo de la grasa en la encarnadura y los rendimientos más altos se encuentran en los animales con menos grasa. El grado de grasa en el animal y el resultante en la encarnadura puede regularse por la nutrición o alimentación y las prácticas de trabajo (DESROSIER, 1998).

3.1.1.1. Carnes y productos cárnicos.

Por carnes y productos cárnicos se entiende generalmente los tejidos esqueléticos o la carne de ganado vacuno porcino, bovino y otros animales. También se incluyen las glándulas y los órganos de los animales tales como la lengua, el hígado, los riñones, los sesos, etc. En un sentido más amplio, la categoría abarca también la carne de aves y pescados, aunque generalmente ésta se considera aparte de las carnes rojas de los animales de cuatro patas.

En los Estados Unidos las principales fuentes de carne son: el ganado vacuno que proporciona la carne de res, incluyendo a los becerros que dan la ternera; el ganado porcino que da jamones, tocino y carne de puerco; y el ganado bovino que da carne de carnero, incluyendo a los corderos que dan carne de cordero. Pero los productos cárnicos incluyen también muchos subproducto derivados del sacrificio de los animales, entre ellos: tripas, empleadas como envoltura para salchichas; grasa; que se convierte en sebo y manteca, pieles y lana; restos animales, huesos y sangre empleados en alimentos para pollos y otros animales; y productos como gelatina, sustancia químicas, enzimas y hormonas, utilizados por la industria alimentaria, farmacéutico y otras. Estos explican por qué la actividad de las principales compañías procesadoras de carne rara vez se limita a un solo ramo (CHEFTEL, 1976).

Las carnes son buenas fuentes de minerales y vitaminas, especialmente las vísceras que son depósitos de ellos, además de la sangre y algunos derivados preparados con ella (como las morcillas). Entre los minerales, hay que destacar especialmente el hierro, el zinc, el potasio y el fósforo, aunque son pobres en calcio.

Entre la gama de carnes que se consume con más frecuencia se encuentran los músculos y vísceras del ganado vacuno (vaca), ganado ovino (oveja o carnero) y porcino (cerdos), aves de corral (gallinas, pollos, gansos, patos), entre otras cuyo consumo es menor (GRIFFIN, 1980).

La composición de las piezas de carne varía de acuerdo con la cantidad de carne grasa y magra, pero una típica pieza de carne de res puede contener el 60% de agua, 22% de grasa, 18 % de proteína, y 1% de ceniza. La tabla anterior nos muestra la composición de las carnes de otros animales, aves, pescado y algunos productos de leche (POTTER, 1978).

3.1.1.2. **Pescados y mariscos.**

Los pescados y los mariscos constituyen uno de los principales grupos de alimentos de la dieta humana. Por su valor nutritivo, métodos de conservación muy desarrollados y su abundancia de como fuente alimenticia en el planeta, es de esperar que el pescado cada vez se consuma más (pescado marino y de agua dulce).

a). **El pescado.**

La carne de los peces (sus músculos) constituye una valiosa fuente de proteínas animales. Las proteínas de los pescados son de elevado valor biológico, similar al de las proteínas de los animales terrestres.

Otra contribución importante de los pescados a la dieta humana la representan los elementos minerales, todos contienen cantidades considerables de fósforo. Los pescados marinos aumentan el

contenido de yodo en la dieta. Los peces de espinas pequeñas proporcionan valiosas cantidades de calcio cuando se comen enteros.

En general, los pescados aportan cantidades moderadas de vitaminas del grupo B, constituyen la fuente más rica de vitamina D de la dieta humana, pero carecen prácticamente de hidratos de carbono. Los lípidos de los pescados están entre los más insaturados del reino animal. De acuerdo a la cantidad de grasa que contienen, los pescados se clasifican en:

- **Pescados Blancos**, como el lenguado, la merluza, la pescadilla, el bacalao, la raya, los cuales contienen cantidades mínimas de grasa y un porcentaje elevado de agua.
- **Pescados semigrasos**, como la trucha, el salmonete o rodaballo, estos contienen entre un 3 y un 6% de grasa.
- **Pescados Azules o grasos**, como el arenque, la sardina, el atún, el salmón, estos contienen mucho más aceite de pescado, entre el 8 y 16%, según la especie (GRIFFIN, 1980).

b). Los mariscos.

Reciben el nombre de mariscos una serie de animales marinos invertebrados, que se reúnen en dos grupos principales: los moluscos y los crustáceos. Los bogavantes, las langostas y langostinos, los cangrejos de mar, los camarones, las cigalas y las gambas son crustáceos. Los crustáceos tienen poca grasa y por eso su valor energético es bajo. Sin embargo, tienen un contenido alto de colesterol, además, las proteínas de los mariscos pueden causar reacciones alérgicas a aquellas personas sensibles.

Los moluscos son caracoles, ostras, vieiras, almejas, mejillones, calamares, sepias y pulpos. Los moluscos contienen mayor proporción de proteínas que los peces y tienen también poca grasa. Hasta un 5% de su peso está representado por hidratos de carbono (GRIFFIN, 1980).

3.1.1.3. El sistema proteico muscular (carne y pescado).

Muchas de las propiedades gastronómicas o nutricionales de la carne y del pescado, tales como la textura, su comportamiento ante los diversos sistemas de cocción o conservación, pérdida de "jugos", etc., están ligadas a la estructura del sistema proteico muscular, así como las reacciones bioquímicas que en él se realizan.

Por lo tanto, el conocer esta estructura y sus reacciones presente; a pesar de su complejidad; un gran interés, desde el punto de vista tecnológico.

El músculo está formado por: las fibras; el tejido conjuntivo que la rodea y que contiene los vasos sanguíneos y nervios; el tejido lipídico y la mioglobina, que le da su color rojo y sirve como reserva de oxígeno. Contienen un 75% de agua; 20% de proteína; 3% de lípido (en algunos pescado, más), de los cuales un 0,3% a 1% son fosfolípido; 1,2% de glúcidos, 0,7% iones sodio extracelulares).

La distribución de los principales constituyentes proteicos del músculo es la siguiente:

- Proteínas sarcoplásmica (enzimas glicolíticos, mioglobulina, etc.); 25 a 30%
- Proteínas miofibrilares (de las cuales, 54% miosina y 27% actina); un 50% (en los pescados: 65 a 75%)
- Proteínas del tejido conjuntivo (colágeno, elastina, etc.); 10 a 15% (CHEFTEL, 1976).

3.1.1.4. El sistema proteico muscular después de la muerte

3.1.1.4.1. La rigidez cadavérica.

En efecto, en ausencia de ATP, la actina y miosina se unen de forma irreversible, se produce la rigidez cadavérica (rigor mortis), que surge después de la muerte del animal.

La interrupción de la circulación sanguínea priva al músculo del aporte de oxígeno; la respiración celular se paraliza, el potencial de oxidación-reducción pasa de unos +250 a unos -50mV y surge la glucólisis anaeróbica; en estas condiciones el glucógeno en vez de degradarse en agua y anhídrido carbónico, con generación de ATP, se transforma en ácido láctico. La cantidad de ATP producidas por la glucólisis anaeróbica no son suficientes para compensar las pérdidas resultantes de su hidrólisis por la ATPasa sarcoplasmática; aunque la fosfocreatina disponible suministra algo de ATP, rápidamente se agota.

Por otro lado, la formación de ácido láctico origina un descenso del pH, lo que a su vez inhibe progresivamente diversas enzimas, especialmente la fosforilasa, en definitiva, la glucólisis se para, aunque la reserva de glucógeno no está completamente agotada, y el contenido de ATP se aproxima a cero. La actina y miosina se unen entonces irreversiblemente como actomiosina. En el músculo de vacuno y a la temperatura ambiente, este proceso exige unas 8 horas (después de la muerte del animal).

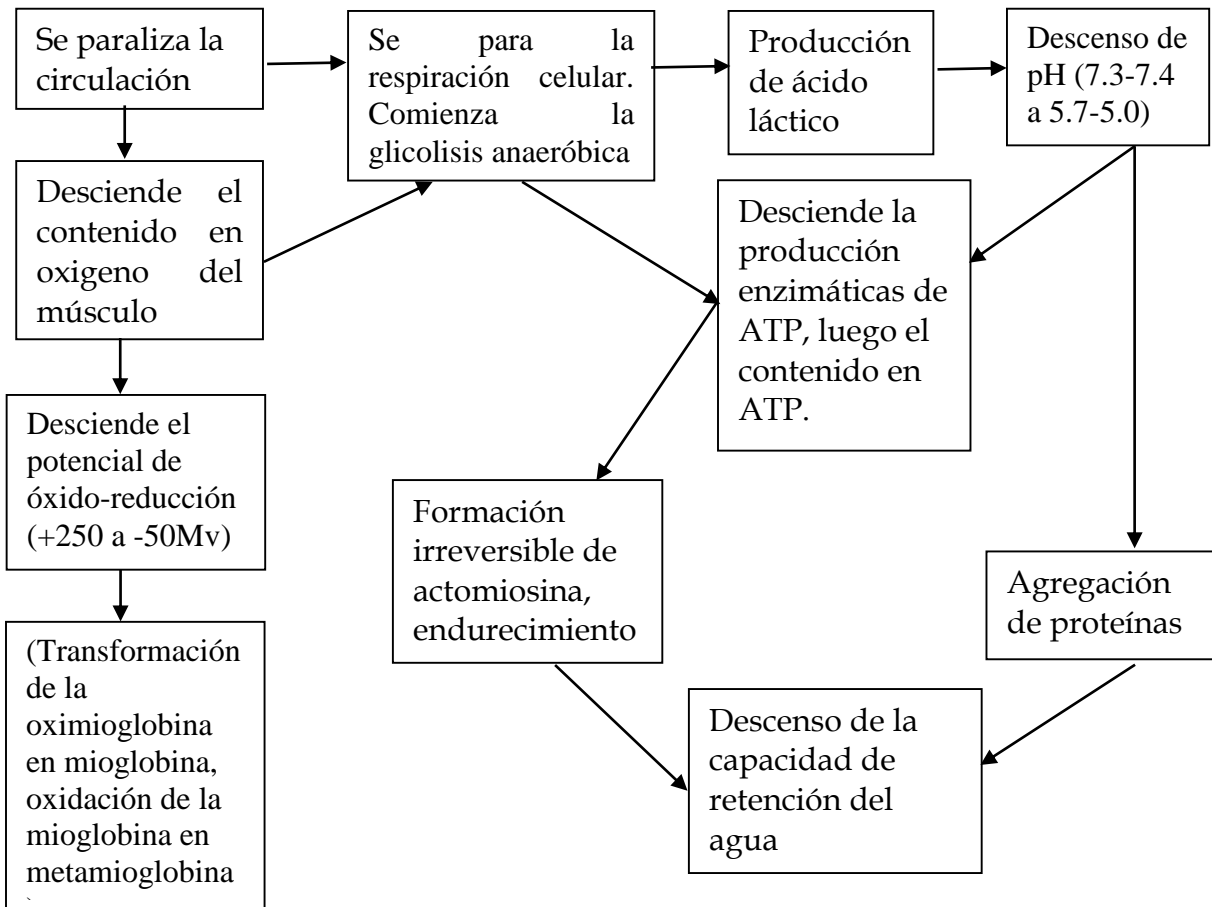
El descenso de pH y la formación de enlaces entre la actina y la miosina provocan modificaciones de las cargas eléctricas y de la configuración de las proteínas del músculo. Cerca de sus puntos

isoelectricas (en torno a pH 5.5), las cadenas proteicas tienen tendencia a aproximarse y formar un conjunto casi cristalino, esto motiva un descenso de la capacidad de retención de agua. Lo que influyen desfavorablemente sobre la textura de la carne.

La intensidad de los fenómenos que acompañan a la rigidez cadavérica depende, especialmente, del estado nutricional del animal en el momento de su muerte y de la temperatura a la cual se almacena (CHEFTEL, 1976).

El siguiente esquema puede resumir estos fenómenos.

Modificación de los tejidos musculares después de la muerte



FUENTE: (CHEFTEL, 1976).

3.1.1.4.2. Envejecimiento de la carne.

Pocas horas después que se sacrifica a un animal, el rigor mortis provoca la contracción de las fibras musculares y la dureza progresiva de la carne. Se debe a la formación de ácido láctico que se acumula en los músculos de los animales recién sacrificados. Si la carne se mantiene bajo refrigeración, esta rigidez desaparece en unos dos días, los músculos se vuelven blandas y la carne se va ablandando en el curso de varias semanas siguientes.

Se cree que este ablandamiento se debe principalmente a las enzimas proteolítica naturales de la carne, las cuales desdoblan lentamente el tejido conjuntivo entre las fibras musculares, al igual que las fibras mismas.

El envejecimiento o maduración de la carne se hace generalmente colgándola en una cámara en que se mantiene a una temperatura de 2°C por un periodo entre 4 y 6 semanas. En este caso es preciso regular la humedad y a veces la carne se cubre con envolturas a fin de reducir la resequedad y la pérdida de peso. Se han desarrollado nuevos procesos de envejecimiento en que se emplean temperaturas más altas por periodos más cortos, por ejemplo 20°C por 48 horas.

Esto logra ablandar la carne, pero también permite el desarrollo rápido de la bacteriana sobre ella, a esta temperatura alta. En los sistemas en el que se usa el envejecimiento rápido a temperaturas altas, se emplea generalmente luz ultra violeta para impedir el crecimiento de bacterias en la superficie (POTTER, 1978).

3.1.1.4.3. **Ablandamiento artificial.**

El almacenamiento en una cámara fría da por resultado el envejecimiento o maduración natural de la carne, en que el ablandamiento es obra de las enzimas naturales. Hay varios métodos artificiales para ablandar la carne en diversos grados.

Se le puede ablandar por medios mecánicos que la machacan o cortan, o por vibraciones ultrasónicas que separan y rompen las fibras. Se le puede ablandar hasta cierto punto mediante el uso de sal en pequeñas cantidades. La sal vuelve solubles las proteínas de la carne. Además atrae el agua; por lo tanto, si se coloca sal en la carne molida por ejemplo esta retiene el agua dentro de la masa. Si se le coloca en la superficie de la carne (como en el caso del queso), extrae humedad de la masa hacia la superficie. Las sales de fosfato suelen ser aún más efectivas en estos casos que la sal de mesa común y cualquiera de las dos puede mezclarse con carne molida y difundirse entre la carne de pescado para ayudar a retener los jugos y disminuir las pérdidas debido al sangrado o al escurrimiento.

Un tercer método de ablandamiento consiste en añadir a la carne enzimas como bromelina de la piña, ficina de los higos, tripsina de los páncreas o papaína de la papaya. Se pueden aplicar enzimas a las superficies de la carne, pero la penetración es lenta, de manera que resulta más efectivo, cuando se trata de piezas grandes, inyectarlas a la carne o a la corriente sanguínea del animal antes del sacrificio.

Esta práctica reduce notablemente el tiempo requerido para el envejecimiento adicional en una cámara fría. Las enzimas ablandadoras funcionan antes y durante el cocimiento, hasta que la

temperatura alcanza unos 83°C, cuando el calor las inactiva (POTTER, 1978).

• **Acción de organismos vivos en las carnes.**

En principio, todos los alimentos, en particular los que tienen más humedad, son sustratos ideales para el crecimiento bacteriano, el cual si es permitido será el causante de intoxicaciones alimentarias o deterioro del alimento.

El estudio de las alteraciones de los alimentos causadas por los microorganismos ha sido muy estudiado llegando a documentar la caracterización de la microflora típica asociada a cada alimento durante el almacenamiento.

Se ha desarrollado al respecto un concepto novedoso el de organismo específico alterante y por razones de conveniencia se han dividido en varios grupos:

- a) Bacterias bacilares Gram negativas: Las *Pseudomonas spp* es un ejemplo común especialmente en alimentos almacenados en ambiente aerobio y con un alto contenido de humedad y pH alto. La alteración en carne viene dada por la aparición de olores anormales.
- b) Bacterias formadoras de esporas Gram positivas: Son capaces de sobrevivir al tratamiento térmico.
- c) Bacterias lactoácidas: Estropean los alimentos fermentando para producir ácido láctico y dióxido de carbono, bajando el pH y produciendo olores anormales.

d) Mohos y levaduras: Se encuentran en variedad de ambientes y pueden utilizar varios sustratos, son muy frecuentes en productos de panadería con presencia de pigmentación, producción de gases en mermeladas y desarrollando olores extraños en carnes.

- **Acción de la temperatura.**

Indudablemente este es uno de los factores que más influyen en la caducidad de los productos alimenticios, aunque también de forma positiva en su conservación (SARROCA & TORRES 2006).

3.1.2. LA INDUSTRIA DE LA CARNE.

La producción de la carne implica muchas diferentes etapas. Por ejemplo, la matanza, la distribución a diferentes almacenes, el embarque a fabricantes especializados que elaboran varios productos, el embarque a vendedores menudeo, planta productoras y corredores.

En los 20 años se han producido tres cambios importantes en la industria:

- La obsolescencia económica de las instalaciones de las empacadoras provocada por presiones urbanas, plantas anticuadas y nuevas técnicas de producción.
- La aparición de camiones refrigerados, seguros, rápidos y económicos.
- El empaque de cloruro de polivinilo-Saran en forma de bolsas a vacío que se encogen. esto tiene la ventaja de haber hecho posible la introducción al mercado de cortes de primera calidad, sin congelar, ya que puede obtenerse una conservación en almacén hasta de 4 o 5 semanas (DESROSIER, 1998).

3.1.2.1. **Tecnología de la carne.**

En general, el término carne designa la llamada de carnicería, es decir, que procede de diversas especies: bovino (vaca, ternero, cebú); ovinos (carnero y cordero); equinos (caballo y asno), cerdo. Pero, aunque cada una de estas especies representa su proporción en la distribución en fresco o congelado, a nivel industrial de productos elaborados solo se emplea como materia prima principal el cerdo y la vaca (CHEFTEL, 1976).

3.1.2.2. **Importancia del consumo de alimentos de origen animal.**

Los alimentos de origen animal proporcionan proteínas de alta calidad porque contienen aminoácidos esenciales en cantidades adecuadas, y por ello se les reconoce como proteínas completas. Su valor calórico depende del contenido de grasas, ya que con excepción de la leche, contienen pocos carbohidratos.

El consumo de alimentos de origen animal es muy importante para el buen funcionamiento del organismo, ya que ellos mantienen un metabolismo equilibrado y contribuyen a la formación de anticuerpos para la prevención de enfermedades infecciosas. También sirven para satisfacer el aumento de las necesidades proteínicas que se producen en algunas etapas del desarrollo y crecimiento del individuo. Mientras mayor sea la calidad de las proteínas aportadas por los alimentos de origen animal, mayor será la contribución para el crecimiento y la formación de los tejidos del cuerpo.

Asimismo, consumir alimentos de origen animal en cantidades moderadas contribuye a la prevención de enfermedades relacionadas con el sobrepeso. Es muy importante que los alimentos contengan bajas cantidades de grasas a fin de evitar el aumento de grasa en la sangre, factor que está muy relacionado con las enfermedades cardiovasculares. Por el contrario el bajo consumo de estos alimentos puede provocar desnutrición en la población infantil (GRIFFIN ,1980).

3.1.2.2.1. **Importancia de los alimentos y factores que influyen.**

Los alimentos son esenciales para el crecimiento y desarrollo del hombre, puesto que constituyen la fuente tanto de energía como de su reposición de tejidos. Desde el punto de vista de su conservación un alimento puede ser considerado como una mezcla más o menos compleja de cuatro constituyentes fundamentales (carbohidratos, proteínas, grasa y agua), más otros constituyentes minoritarios (vitaminas y minerales).

La conservación de los alimentos es tan antigua como la historia de la humanidad y mucho tuvo del hombre cazador en agricultor. En sus inicios el hombre se vio ante la disyuntiva de poseer momentáneamente una abundancia relativa de alimentos y enfrentar en cambio períodos posteriores de penuria. Aun cuando la domesticación de animales de granja mejoró esta situación, creó a la vez una nueva arista del problema: transformar y conservar los alimentos por este medio. La necesidad de preservar los alimentos surge entonces como respuesta a esta situación de fluctuación en la disponibilidad, aun cuando en ese momento se realizaba de manera empírica, sin el más mínimo conocimiento de los mecanismos de deterioro o de la forma de acción de los medios de preservación.

Con el desarrollo de la sociedad, la conservación de alimentos va evolucionando en cuanto a alcance y a objetivos y se convierte además de una necesidad de subsistencia, en un medio de creación de nuevos productos y en una herramienta entre regiones para el comercio, que basa su oferta en la atracción sensorial tanto o más que en la preservación del valor nutricional. Aunque ahora se conoce que el deterioro de los alimentos es un problema multifactorial , en el que no solo están envueltos problemas de tipo higiénico - sanitarios, en principio el deterioro se asociaba a los resultados de la acción de microorganismos capaces de generar olores o sabores pútridos o al menos anómalos en los alimentos o afectar su apariencia, como por ejemplo la aparición de moho en el pan o el queso, aun cuando los mecanismos por los cuales estos sucesos tenían lugar, fueran totalmente desconocidos (Sarroca & Torres 2006).

Desde el punto de vista de los conocimientos de los fenómenos asociados al deterioro es importante destacar los trabajos desarrollados por Louis Pasteur que vienen a arrojar a la luz la presencia de microorganismos y sientan las bases científicas de los procesos de preservación. Otros aportes están dados por los conocimientos empíricos previamente adquiridos (DÍAZ, RODRÍGUEZ & RAMOS, 2002).

3.1.2.2.2. Factores que inciden en el deterioro de los alimentos.

Las técnicas de conservación de alimentos siguen teniendo como primer objetivo la preservación de la calidad higiénica sanitaria de los productos, aunque sin perder de vista aspectos tan importantes como la preservación del valor nutricional o de la calidad sensorial de los alimentos.

Así las principales técnicas de conservación de los alimentos pueden ser grupadas de acuerdo al objetivo higiénico sanitario que persiguen como aparece en la Tabla N°. 1.1 (ver también TORRES, MADUNA & MEDEROS, 2003).

Tabla No. 1.1: Principales técnicas de conservación de alimentos.

Objetivo	Factor empleado	Modo de lograrlo
Reducir o inhibir el crecimiento de microorganismos	Disminuir la temperatura	Almacenamiento en refrigeración o congelación
	Reducir la actividad de agua/elevar la osmolaridad	Secado Liofilización Deshidratación osmótica Curado y salado Adición de soluto
	Restricción de nutrientes	Emulsificación
	Disminuir la disponibilidad de oxígeno	Envasado al vacío Atmosferas modificadas Atmosferas controladas
	Acidificación	Adición de ácidos Fermentación láctica o acética
	Presencia de alcohol	Fermentación alcohólica
	Empleo de preservantes	Inorgánicos(nitrito) Organicos(benzoato) Antibioticos (nisina)
Inactivación de microorganismos	Tratamiento térmico	Pasteurización Esterilización
	Radiaciones ionizantes	Radurización Radicidación Radapeptización
	Métodos no térmicos	Altas presiones Otras radiaciones
Restricción del acceso de los microorganismos	Descontaminación	Tratamiento de ingredientes Tratamiento del material del envase
	Procesamiento aséptico	Procesamiento y envase aséptico(UHT)

Fuente: TORRES, MADUNA, MEDEROS, 2003

Durante su conservación, los productos alimenticios experimentan mayores o menores modificaciones, tanto en composición como en su calidad. El conocimiento y comprensión de estos mecanismos permite identificar los factores que tienen una influencia en su caducidad.

La velocidad y carácter de estos procesos de deterioro dependen de la composición del producto y de las condiciones de almacenamiento.

Los factores que inciden en la alteración de las características de los alimentos se pueden agrupar como sigue:

- Actividad biológica propia del alimento y de los procesos químicos del entorno (cambios químicos o bioquímicos).
- Pardeamiento enzimático.
- Pardeamiento no enzimático
- Oxidación de lípidos
- Desnaturalización de proteínas
- Hidrólisis de polisacáridos y lípidos
- Degradación o transformación de pigmentos
- Contaminación por residuos
- Acciones físicas del entorno (transferencia de humedad y vapor de agua)
- Acción de organismos vivos (cambios microbiológicos)
- Acción de la luz
- Acción de la temperatura

3.1.2.3. Almacenamiento.

Aspectos como la temperatura, la humedad, la luz y otros son necesarios ser considerados para garantizar la durabilidad de un alimento. Existen determinados aspectos que no se tienen en cuenta y que pueden ser usados para predecir crecimientos bacterianos y resultan de los datos obtenidos de los registros de temperatura de la cámara. Se ha estudiado la influencia que tiene la temperatura y el control de las mismas durante el almacenamiento y el deterioro de los alimentos.

Teniendo en cuenta que durante el almacenamiento de un alimento pueden existir diversos procesos de deterioro resulta evidente que es necesario introducir los siguientes conceptos:

- **Vida de anaquel** (shelf life): Se define como el período entre la manufactura de un producto alimenticio y su venta, durante el cual el mismo conserva una calidad satisfactoria.
- **Vida útil:** Tiempo durante el cual el producto envasado y almacenado no se percibe significativamente diferente al producto inicial. Durante este tiempo el alimento experimenta una disminución tolerable sin llegar a la objetabilidad.
- **Objetabilidad:** Cuando se alcanza un nivel de incumplimiento de alguna norma legal establecida para el producto, usualmente desarrollada de acuerdo a las características del alimento y su mercado y considerando la posibilidad de riesgos físicos, químicos, nutricionales, microbiológicos o sensoriales.

3.1.2.3.1. Procesos básicos en el almacén.

En el almacén existen tres áreas fundamentales, cuyos nombres coinciden con los tres procesos básicos que se ejecutan, a saber: recepción, almacenamiento y despacho, pero no así sus operaciones, o lo que es lo mismo: hay operaciones de almacenamiento que se realizan en el área de recepción y existen operaciones de despacho que se realizan en el área de almacenamiento.

No necesariamente las áreas son específicas de un proceso. Todas las operaciones de un proceso no se vinculan exactamente a un área. Para obtener una visión general de lo anteriormente expuesto se confeccionó la siguiente. Figura

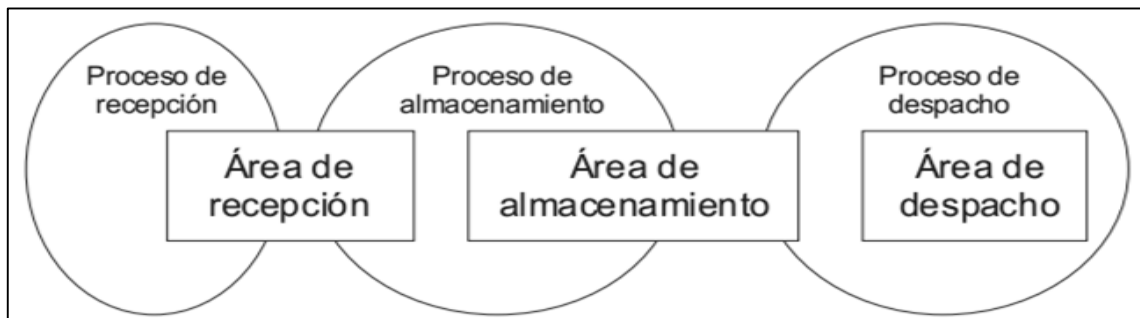


Figura: Relación entre áreas del almacén y los procesos de recepción, a almacenamiento y despacho.

A continuación se mencionan las operaciones contenidas en cada uno de estos procesos (ver Torres / Daduna, J. / Cabrera, M. 2005).

- Descarga de los productos de los medios de transporte.
- Operación de verificación y conteo de los productos.
- Revisar documento de recepción (factura, conduce, etc.).
- Control de la calidad.
- Informe de reclamación
- Entrega de la documentación al área de Contabilidad.

- Verificar el estado técnico de los medios de medición.
- Traslado de los productos al área de almacenamiento.

Operaciones en la recepción

- Colocar los productos en los alojamientos seleccionados
- Reubicar los productos cuando sea necesario, garantizando la rotación.
- Verificar que se cumplan con las marcas gráficas.
- Mantener actualizadas las entradas y salidas de productos (inventario).
- Mantener actualizado el registro de disponibilidad de alojamiento.
- Velar por la fecha de vencimiento de los productos.
- Velar por el cumplimiento de las normas de manipulación y almacenamiento.
- Paquetización.
- Acciones para garantizar los despachos.

Operaciones en el almacenamiento

- Recepción y clasificación de los pedidos.
- Orden de despacho.
- Selección del método para el despacho
- Extracción de las cargas de las áreas de almacenamiento
- Revisión y control
- Realización de los servicios técnico – productivos asociados
- Traslado a la zona de expedición o entrega
- Conduce o factura
- Carga de los productos en los medios de transporte.

Operaciones en el despacho.

A continuación se describen las operaciones incluidas en los procesos de recepción, almacenamiento y despacho.

3.1.2.3.2. **Proceso de recepción.**

Descarga de los productos de los medios de transporte: En este proceso el primer paso es la recepción de los documentos del transportista, los cuales pueden ser mediante una factura o conduce, seguido al mismo se procede a la descarga de los productos mediante equipos o manual.

Operación de verificación y conteo de los productos: Se puede realizar por bultos o al detalle, según corresponda, y a su vez, estos dos momentos en la recepción de los productos pueden realizarse a ciegas o convencionalmente, según la información que reciba el dependiente y el volumen de productos o surtidos. Para ello se debe contar con los medios de medición verificados y en buen estado técnico. A continuación se explican cada una de las formas y momentos de la recepción (CABRERA, 2003).

a. **Recepción por bulto.**

Es cuando se comprueban las cantidades recibidas por unidades de carga o por medio unitarizador o por paquetes o por el esquema de carga elaborado, en todos los casos sellados sin abrirlos y verificar las unidades que existen por cada uno de los surtidos en estas unidades de carga.

b. **Recepción detallada.**

Es cuando se efectúa un conteo físico al 100% de cada surtido recibido.

c. **Recepción a ciegas.**

Se denomina recepción a ciegas cuando se priva al dependiente de la información sobre las cantidades que debe recibir de cada surtido.

d. Recepción convencional.

Se denomina recepción convencional cuando el dependiente recibe toda la información contenida en el documento que ampara las mercancías recibidas, que incluye el tipo y las cantidades de cada surtido.

Control de la calidad: Verificar que los productos recibidos cumplen con las características físico - químicas y otras especificaciones pactadas en el contrato.

Informe de reclamación: Contempla las reclamaciones a realizar al suministrador o al transportista por errores en precios, cálculos calidad, etc. o por averías o roturas para ambos.

Para el traslado de los productos al área de almacenamiento: Para la realización de esta actividad se efectúan los siguientes pasos:

- Revisión del embalaje y reenvasar los productos en el caso que sea necesario.
- Organizar los productos teniendo en cuenta su fecha de vencimiento y las existencias de cada surtido, para dar salida a los que se venzan primero.
- Organizar que los embalajes de los productos, atendiendo lo recomendado en sus marcas gráficas de manipulación y almacenamiento.
- Realizar los esquemas de carga sobre el medio unitarizador para aprovechar al máximo su capacidad y asegurar el amarre de la carga, cumpliendo lo indicado en las marcas gráficas, como se explica en el acápite anterior.

- Definir la ubicación del producto o productos en el área de almacenamiento, según el método de control de ubicación utilizado.

Trasladar los medios con los productos o productos aislados, hacia el área de Almacenamiento (Cabrera. M, 2003).

3.1.2.3.3. PROCESO DE ALMACENAMIENTO.

Colocar los productos en los alojamientos seleccionados: De acuerdo al método de control de ubicación y localización de los productos seleccionados, ya sea en las estanterías o en las estibas seleccionadas.

Reubicar los productos cuando sea necesario, garantizando la rotación: Cuando el producto incorporado se suma a una existencia anterior hay que reubicarlo garantizando la accesibilidad a los productos más próximos a vencerse para cumplir con el principio: primero- en vencerse, primero - en salir.

Mantener actualizado el registro de disponibilidad de alojamiento: Para conocer en cada momento los alojamientos que se encuentran vacíos. Velar por la fecha de vencimiento de los productos: Para garantizar su conservación.

Velar por el cumplimiento de las normas de manipulación y almacenamiento: Para garantizar el control y custodia de los productos y la organización general y limpieza del almacén.

Paquetización: Mantener los productos organizados de forma tal que su conteo pueda ser realizado de forma rápida y efectiva, ya sea en estiba directa o estanterías (las mismas cantidades y de la misma forma).

Acciones para garantizar los despachos: Realizar el control de las operaciones de manipulación y traslado de los productos hacia el área de formación de pedidos (CABRERA, 2003).

3.1.2.3.4. Proceso de despacho.

Recepción y clasificación de los pedidos: A partir de la recepción de los pedidos, estos son ordenados y clasificados según su volumen, número de surtidos o ambos a la vez con el fin de establecer el orden en que deben ser conformados los despachos, teniendo en cuenta los productos de que se trate, las características de los clientes, la urgencia de los mismos y la estrategia de la empresa, y en el caso de entregas a destinos la prioridad la puede imponer la optimización de los recorridos (CABRERA, 2003).

Orden de despacho: Es la realización de la continuidad del proceso documental y de información necesario para el control, desde el pedido hasta la entrega al cliente, garantiza la selección del producto teniendo en cuenta las rotaciones de los inventarios, garantizando por los métodos existentes (manual o automatizado) el principio de que el primero en vencerse es el primero en salir.

Selección del método para el despacho: Este puede ser por clientes, por productos o mixto.

Extracción de las cargas: Se refiere a extraer los productos solicitados del medio de almacenamiento, mediante los equipos de manipulación existentes o manualmente.

Revisión y control: Al conformar el pedido de cada cliente, es necesario revisar y controlar los mismos, en cuanto a cantidad, lotes de salida, calidad y documentación. También debe revisarse el estado del envase y el embalaje.

Realización de los servicios técnico – productivos asociados: Estos se ejecutarán cuando sean solicitados por los clientes y puede consistir en el envasado especial o el reenvase, entre otros.

Traslado a la zona de expedición o entrega: Cuando el pedido está conformado para cada cliente, entonces se puede proceder a trasladarlo al área de expedición, para que sea transportado al cliente y de hecho se produce el despacho.

Conduce o factura: Una vez despachados los productos se formalizan las entregas de los mismos. Cuando se realizan entregas parciales o traslados entre almacenes de una misma entidad se utiliza el conduce. Al término de la entrega final se formaliza la venta de productos así como las entregas de productos, en consignación o en depósito con la factura, la cual contiene como elementos básicos, fecha de realizada lo operación, datos del proveedor, del comprador, del transportista, descripción de los productos así como las firmas de proveedores, transportistas y receptores.

Carga de los productos en los medios de transporte: Consiste en colocar los pedidos en los medios de transporte, del cliente (en caso que sea extracción directa) o en el transporte de distribución (en el caso de entrega en destino), siguiendo el criterio de la ruta de distribución, así como la entrega de los mismos en el momento

oportuno, en la cantidad necesaria, en el tiempo esperado con la calidad requerida (IZARRA, 2014)

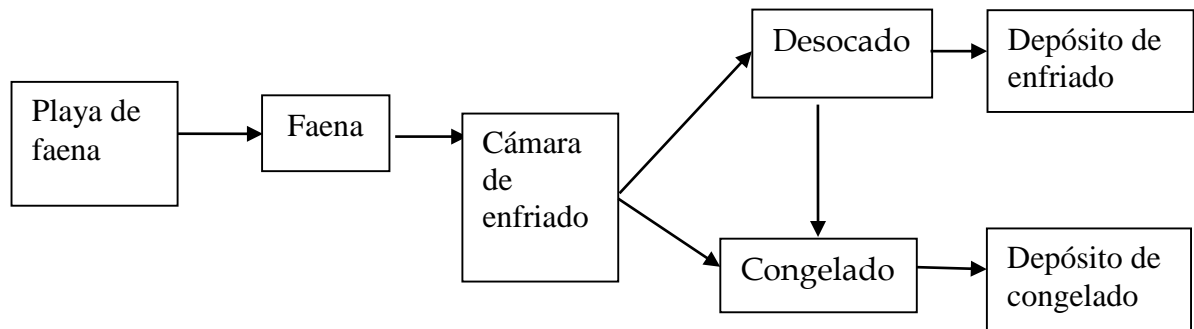
3.2. METODOS DE CONSERVACION DE LA CARNE Y DE LOS PRODUCTOS CARNICOS.

METODOS FISICOS

- Refrigeración.
- Congelación.
- Esterilización y Pasterización
- Desecación
- Otros: Altas presiones, Irradiación.

3.2.1. REFRIGERACION.

- Carne Fresca y Enfriada. Desde tiempo inmemoriales el hombre conservó carne a temperaturas bajas (cuevas o usando hielo) hasta la actualidad con el uso de cámaras. “Desde el punto de vista del crecimiento microbiano los canales deben enfriarse tan rápido como sea posible”. Se requieren Locales acondicionados que llamaremos “Sector Frigorífico”.
- Flujo del sector Frío



FUENTE: (.Lawrie, 1998)

- Temperaturas de -2°C a 5°C .
- Se intenta que la temperatura inicial de las canales ($+ 30^{\circ}\text{C}$) se reduzca a 5°C o menos lo más rápido posible (Sala de oreo -4°C a 0°C).
- Factores que afectan la vida útil:
 - Carga microbiana inicial
 - Temperatura y HR% de almacenamiento.
 - Presencia de tejidos protectores, Presencia de grasas insaturadas (carnes susceptibles a enranciarse: cerdo, aves) (LAWRIE, 1998)

Tipo de producto.

Valores recomendados para el depósito refrigerado de carne Instituto Internacional del frío 1978. Ver en el anexo tabla N°1

Almacenamiento bajo Refrigeración

	Almacén refrigerado para carne de cerdo y vacuno sin empaquetar	Almacén refrigerado para carne de vacuno , empaquetada al vacío
Temperatura	-1°C a $+2^{\circ}\text{C}$	-1°C a $+2^{\circ}\text{C}$
HR%	85 - 95%	-----
Circulación de aire	0.1 - 0.3 mts/seg	0.1 - 0.3 mts/seg
Intensidad luminosa	Oscuro a 60 lux	Oscuro a 60 lux
Conservación	-----	21 a 42 días hasta 70

FUENTE: (LAWRIE, 1998).

Tiempo de Almacén de carnes de vacuno y cerdo	
Cuartos de vacuno	14 días
Medias canales	7 días
Vacunos de despiece	2-5 días
Cerdo	2-3 días

FUENTE: (LAWRIE, 1998).

3.2.1.1. Almacenamiento refrigerado.

Todos los alimentos perecederos, especialmente los alimentos de alto riesgo (productos lácteos, carnes cocinadas, pescados y carnes de ave) deben almacenarse en refrigeración para evitar ser contaminados por bacterias perjudiciales.

La refrigeración a temperaturas por debajo de 4°C inhibe el crecimiento de la mayoría de las bacterias patógenas pero no las mata, por lo tanto los cuartos refrigerados mantendrán temperaturas entre 2,5 °C a 6°C.

Durante el almacenamiento de los alimentos en refrigeración es necesario:

- No almacenar los alimentos directamente sobre el piso del cuarto frío, sino sobre estibas o estantes en material sanitario.
- Revisar las temperaturas de la unidad de refrigeración y llevar registro diario en el formato de control de temperatura del cuarto frío.
- No sobrellenar los refrigeradores, porque dificultan la limpieza y obstaculizan la circulación de aire frío.
- Guarde los alimentos ácidos en vasijas de peltre, vidrio, o porcelana, nunca en vasijas de aluminio o cobre.
- No conservar en refrigeración alimentos calientes, pues esto eleva la temperatura interna del refrigerador, lo que estimula el crecimiento bacteriano.
- Inspeccionar, rotular y fechar los alimentos que se almacenen. Emplear el método PEPS de rotación de mercancía: Primeras Entradas Primeras Salidas.

- Evitar abrir las puertas del refrigerador más de lo necesario y cerrarlas cuanto antes. La puerta del cuarto frío abierta supone la elevación de la temperatura interna, lo que estimula el crecimiento bacteriano, la contaminación y la alteración del alimento.
- Es necesario conservar la siguiente disposición de los alimentos en el cuarto frío: las carnes y pescados crudos, ubicarlos en la parte inferior, los alimentos cocinados, en el centro y los productos lácteos en la parte superior, así evitamos que la sangre y los exudados de la descongelación goteen sobre alimentos cocinados y productos lácteos y de esta manera sean contaminados (LAWRIE, 1998).

El lugar de almacenamiento en refrigeración es el cuarto frío N°1 (Nuevo) y el cuarto frío N° 2 (Antiguo) en los cuales se almacenarán los siguientes productos debidamente rotulados con su respectivo nombre:

Tabla 1: CUARTO FRÍO N°1

GRUPO DE ALIMENTOS	ALIMENTOS
CARNICOS	Carne de res, carne de cerdo, pollo, pescado
EMBUTIDOS	Salchichas, chorizo, jamón , mortadela, tocineta
HORTALIZAS Y VERDURAS	Tomate ,Auyama, cebolla cabezona, habichuela, zanahoria, lechuga , pepino ,pimentón, perejil, cilantro, etc.
FRUTAS	Banano, fresa, granadilla, limón, mango, manzana, naranja, uva ,uchuva, papaya, etc.
ALIMENTOS PROCESADOS	Jugo natural, gelatina y pudin, sobrantes de alimentos, procesados, tamal.
ALIMENTO PROTEICO	Queso crema, Queso fundido, Queso parmesano.
GRASAS Y ACEITE	Margarina y mantequilla

FUENTE: (LAWRIE, 1998)

Tabla 2: CUARTO FRIO N°2

GRUPO DE ALIMENTOS	ALIMENTOS
LACTEOS	Leche en polvo ,yogurt
ALIMENTO PROTEICO	Huevos
BEBIDAS	Gaseosa, pony malta, jugos(en botella y en caja)

FUENTE: (LAWRIE, 1998)

3.2.1.2. CONGELACION.

- Hay formación de cristales de hielo
- Ningún microorganismo se desarrolla a una temperatura inferior a -10°C
- Toda actividad metabólica se frena.
- Temperatura óptima para una buena congelación -40°C
- Temperatura óptima para mantener la congelación -18°C
- Circulación del aire 2 a 4 m/s.

CONGELACION (-18°C).

Carne grasa de cerdo 4 a 5 meses

Carne magra de cerdo 6 a 8 meses

Carne de ovino 6 a 8 meses

Carne de ternera 5 a 6 meses

Carne de bovino 10 a 12 meses

Zona de máxima formación de cristales 0°C a -5°C .

Congelado lento vs Congelado rápido Velocidad de Congelación.

- Muy lenta <0.2 cm/h
- Lenta 0.2 a 1 cm/h
- Rápida 1 a 5 cm/h
- Ultrarápida > 5 cm/h

Métodos de Congelación.

- Congelador de placas
- Túnel de congelación.

Congelación por Contacto Indirecto.

- Placas. La carne se comprime entre dos placas metálicas en cuyo interior hay un líquido refrigerante.
- Congelación por Aire
- Cámaras de Congelación con aire inmóvil -20 a -30°C .
- Túneles de Congelación. Aire a -20 a -45°C a 50 km/h
- Lecho fluidizado (Individual Quick Freezing) para partículas pequeñas sobre una banda transportadora donde circula aire de arriba abajo a 6 km/h (LAWRIE, 1998).

3.2.1.2.1. Almacenamiento congelado.

Los alimentos congelados necesitan una atención especial; ya que el hecho de estar congelados no garantiza la total inocuidad de los mismos. Para esto es necesario aplicar las siguientes recomendaciones:

- El área de almacenamiento en congelación debe estar seca, bien ventilada y limpia.
- Asegurarse de que el congelador funciona a la temperatura correcta para garantizar que los alimentos se mantienen congelados.
- Asegurarse de que las puertas del congelador cierran correctamente y establezca un sistema de inspección periódico.
- La temperatura ideal de almacenamiento en congelación se encuentra entre 0°C a -18°C .

- Nunca supere el límite de carga del congelador y coloque los productos nuevos detrás o debajo de los antiguos para asegurar una buena rotación de stocks.
- Todos los alimentos congelados tienen una vida útil en congelación (periodo de tiempo en el que, congelados, se mantienen aptos para el consumo humano), que ha de ser inspeccionada regularmente.
- Asegurarse de que una vez aceptados, los artículos recibidos congelados se ubican inmediatamente en el congelador.
- Mantenga el interior del congelador limpio y lave frecuentemente sus superficies.

El manejo del congelador es responsabilidad del almacenista y del auxiliar de almacén, a este congelador van los alimentos que van a ser utilizados posteriormente. (Sarroca R & Torres M. 2006)

Tabla 3: CONGELADOR

GRUPO DE ALIMENTOS	ALIMENTOS
CÁRNICOS	Carne de res, pollo, pescado.
FRUTAS	Pulpa de frutas
EMBUTIDOS	Tocineta, jamón
COMIDAS RAPIDAS PRECOCIDAS	Papa y yuca precocida

FUENTE: (LAWRIE, 1998).

3.2.1.2.2. Congelación.

Al existir un grupo que está trabajando en la definición de las mejores técnicas de producción de frío, considerándola como tecnología horizontal, no entraremos en el presente documento más que a describir algunas de las características de los sistemas de congelación más utilizados en este sector.

Dependiendo del producto a congelar se vienen utilizando diferentes técnicas:

- Congelación por aire forzado.
- Congelación por contacto.
- Congelación por inmersión.

En las cámaras de refrigeración el enfriamiento de la carne se ejecuta por fases. Durante la primera fase la temperatura de la cámara se mantiene a 0°C y una alta velocidad del aire.

Posteriormente, se reduce la velocidad del aire manteniendo las condiciones de temperatura y humedad. Por último, se transfiere la carne a cámaras de almacenamiento donde se equilibra la temperatura en toda la canal.

En mataderos de alto rendimiento, se transportan las canales a través de túneles de refrigeración rápida donde la carne está durante un corto periodo de tiempo a temperaturas alrededor de -5°C. Posteriormente, las condiciones son menos extremas hasta que la temperatura alcanza unos 4°C.

Las canales también se pueden preservar mediante congelación en túneles de congelación y cámaras de congelación con temperaturas entre -18 y -30°C, para lo que se requieren equipos de congelación de gran potencia y, por tanto, mayor consumo energético.

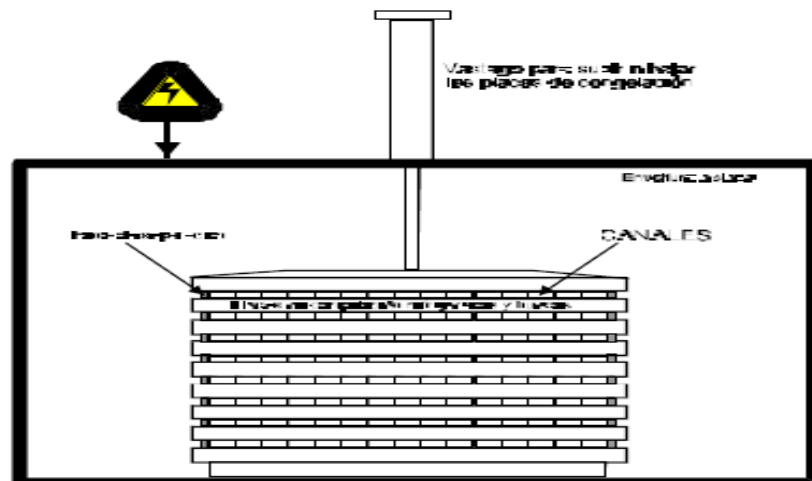
a) Congelación por aire forzado.

La congelación es una fase muy delicada, ya que se debe controlar muy bien la humedad relativa de las cámaras para evitar quemaduras en la superficie del producto debido al frío. A tal efecto se protege la carne con un tejido o con un material plástico.

La congelación por aire forzado se realiza en túneles o cámaras, y en cualquiera de los dos casos la velocidad del aire debe ser superior a 3 m/s, y la temperatura inferior a 30°C .

b) Congelación por contacto

La congelación por contacto se realiza introduciendo el producto entre dos placas de metal en cuyo interior se lleva a cabo la expansión del líquido refrigerante. Estas placas metálicas se encuentran a -35°C y ejercen una presión hidráulica sobre el producto.



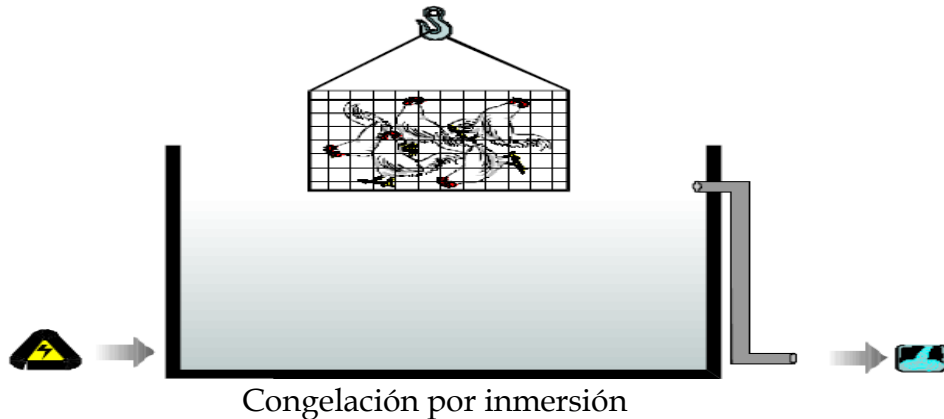
Congelación por contacto

Este sistema de congelación se utiliza en mayor medida para productos confeccionados en forma paralelepípeda de un espesor de alrededor de 10 cm.

c) Congelación por inmersión

La congelación por inmersión se realiza introduciendo el producto en una solución de nitrógeno líquido. Esta técnica se viene utilizando principalmente en la congelación de productos de alta calidad.

Por medio de la ultracongelación los tiempos de residencia son más cortos, eliminando las pérdidas de peso por evaporación, y reduciendo la carga microbiana de los productos.



3.2.1.3. Congelación Lenta vs Rápida

En la congelación rápida y con bajas temperaturas se producen cristales diminutos en las células musculares en los espacios extracelulares y en el interior de las células. En cambio con velocidades lentas y temperaturas no tan bajas se forman gruesos cristales que se sitúan en el interior de las células y en los espacios intercelulares. El agua entre las fibras y congelada atrae más agua celular con lo cual los cristales crecen aún más por lo que la estructura fibrilar se distiende y llega a destruirse y al descongelar se observa grandes pérdidas de agua.

La Congelación comienza a -0.8 a -1°C en la carne. Aumento del volumen 8%.

3.2.1.4. La congelación ultrarrápida en carnes y productos cárnicos.

La carne es definida por nuestra legislación como la parte muscular comestible de los animales de los animales de abasto, sacrificados y faenados en condiciones higiénicas, incluyéndose en este concepto las porciones de grasa, hueso, cartílago, piel, tendones, aponeurosis, nervios y vasos linfáticos y sanguíneos, que normalmente acompañan al tejido muscular, y que no se separan de éste, en los procesos de manipulación, preparación, almacenamiento y transformación de la carne.

Después, según el procedimiento de almacenamiento tenemos:

- **Carnes fresca**, es aquella que solo ha sufrido las manipulaciones propias de faenado y oreo refrigerado, previos a su distribución y que su temperatura de conservación durante este periodo ha oscilado entre -1°C y 7°C .

Carnes congelada, es aquella que, además de la manipulaciones propias de la fresca, ha sido sometida a la acción del frío industrial hasta conseguir en el centro de la masa muscular una temperatura de -18°C , como mínimo, según la especie, la técnica y el tiempo de conservación previsible.

Siguiendo la legislación, se indica que, salvo que sean comercializadas en fresco, previo oreo refrigerado, los canales y despojos se deben almacenarse en cámaras de refrigeración o congelación hasta su distribución posterior.

Las canales destinadas a ser congeladas, pasarán a túneles u otros sistemas de congelación de forma que se consiga un descenso de temperatura igual o inferior a -10°C , en el centro de la pieza, en un tiempo máximo de 24 horas. Se completa el proceso de congelación hasta llegar a -18°C , también en el centro de la pieza, en otras 24 horas como máximo.

Todas las canales, medias de canales y cuartos de canal deben envolverse debidamente en una cubierta protectora antes de su congelación.

Todos los mataderos con túnel u otro dispositivo de congelación, debe tener una cámara de conservación de congelados con una capacidad para cinco días como mínimo, capaz de mantener una temperatura entre -18°C y -22°C . Las salas de despiece que manipulen productos congelados también deben tener cámara de conservación de productos congelados a una temperatura ambiente de $-18^{\circ}\text{C}/-22^{\circ}\text{C}$. Los centros de contracción, depósito y distribución de carnes congelados también dispondrán de la correspondiente cámara. El transporte de carnes congeladas se hace de forma que no se sobrepase en el centro de las piezas la temperatura de -14°C .

El envasado de la carne antes de su congelación es muy importante por diversas causas:

- El embalaje protege a la carne de posibles pérdidas de humedad
- El embalaje evita que se transmitan malos olores o sabores a la carne.
- El embalaje evita que el aire oxide a la carne.
- El embalaje evita infecciones bacterianas (MADRID, 1994).

Para refrigerar y congelar las carnes, los mataderos dispondrán de las instalaciones frigoríficas apropiadas, que comprenderán obligatoriamente lo siguiente:

- Sistema de oreo refrigerado, que enfriarán las carnes a una temperatura igual o inferior a 7°C y el despojos a 3 ° C, tomadas en el centro de las piezas. La operación se realizará en un tiempo máximo de 24 horas y con una capacidad de tratamiento de todas las canales y despojos comestibles de todos los animales sacrificados en una jornada de máximo trabajo.
- Una o más cámaras de conservación de las carnes refrigeradas capaces de mantener temperaturas comprendidas entre -1°C y 1°C y capacidad suficiente para la producción teórica de una jornada de máximo trabajo.
- Una cámara refrigerada de consigna para el depósito de canales y despojos que hayan resultado sospechosos en la inspección veterinaria.

La disposición de los raíles de la red aérea de suspensión de las canales en los recintos frigoríficos enlazará con las mismas entre sí y con los generadores de frío, paredes y suelos. La carne suspendida debe estar a más de 30 centímetros sobre el suelo (MADRID, 1994).

Los locales frigoríficos deben disponer también de las siguientes instalaciones frigoríficas:

- a) Sala de ventas, climatizada a una temperatura máxima de 12°C.
- b) Cámaras frigoríficas para despojos, con capacidad mínima para el tratamiento de los obtenidos de todos los animales sacrificados en una jornada de máxima trabajo. Su potencia frigorífica será suficiente para enfriarlo a 3°C en el centro de la pieza en un plazo de 24 horas.
- c) Túnel u otro dispositivo de congelación rápida, que permite bajar la temperatura de la pieza en la parte central como mínimo a -10°C en un tiempo máximo de 24 horas.
- d) Cámaras de conservación de congelados, capaces de mantener una temperatura ambiente entre -18°C y 22°C. la capacidad corresponderá a la producción de cinco días.
- e) Cámara frigorífica para la sección de fundición de grasas y sebos, para la recepción de materias primas (MADRID, 1994).

Las salas de despiece, según la legislación actual, deben tener las siguientes secciones de frío:

- a. Sala climática a una temperatura máxima de 12°C para el despiece, deshuesado, troceado, fileteado, clasificación, pesado, envasado y etiquetado de las carnes.
- b. Instalaciones frigorífica que responderá a la siguiente exigencia:

Capacidad frigorífica mínima total de 200 m³, distribuida al menos en cuatro cámaras, con las siguientes temperaturas:

Cámara de conservación de canales	-1/+1°C
Cámaras de conservación de refrigeración	-1/+1°C
Cámara de conservación de congelados	-18/-22°C

Si la cámara de despiece no manipula carnes congeladas, la capacidad frigorífica será de un mínimo de 200 m³, distribuida al menos en dos cámaras.

Si la industria elabora productos congelados partiendo de canales frescas, contará con un túnel o cámara para congelar las carnes a temperaturas inferiores a -18°C en el centro de la pieza en menos de 24 horas. Si prepara piezas cárnicas procedentes de canales congeladas, dispondrá de uno o varias locales de descongelación de los canales.

Las lonjas de carnes o centros de distribución primarios deben disponer de una o varias salas de climatización a una temperatura máxima de 12°C. Tendrá también una cámara para consigna de carnes sospechosas, salvo que las lonjas sean anejas a un matadero. La capacidad frigorífica total de las lonjas será como mínimo de 1.500 m³, con dos tipos de temperaturas de conservación.

Cámaras de conservación de carnes frescas	1 a 2°C
Cámara de conservación de congelados	-15/-18°C

Los almacenes frigoríficos deberán tener una capacidad mínima de 100m³. Para el transporte de carne y despojo deben utilizarse vehículos, remolques o contenedores que deben responder a algunas de estas tres características:

- Isotermas, aislados de forma que los productos en su interior vean retrasado el aumento de su temperatura.
- Refrigerados, con equipos de frío incorporados de forma que temperatura interior se pueda mantener por debajo de 2 a 7°C.
- Frigoríficos, con equipo de frío incorporado de formas que la temperatura interior se pueda mantener por debajo de los -14°C (MADRID, 1994).

3.2.1.5. Ultracongelación de carnes y productos cárnicos con nitrógeno líquido.

Cuando se trata de conservar la carne despiezada o troceada, así como productos cárnicos diversos (hamburguesas, gelatinas, precocinados, pollos, etc.), sin duda alguna el sistema ideal es la congelación rápida con nitrógeno líquido. De este modo se consiguen varios propósitos.

- Detención rápida del desarrollo microbiano.
- Mantenimiento de la calidad física (color, olor, textura).
- Eliminación de las pérdidas de humedad.
- Congelación sin formación de costras, ni cristalizaciones parciales, ni quemaduras superficiales.

También es interesante disponer de nitrógeno líquido excedente cuando falla el frío en una cámara de conservación.

La congelación es un medio excelente para preservar las carnes. Inhibe las actividades de los microorganismos que deterioran las carnes y engendran sustancias tóxicas. También se detiene la actividad enzimática. Estos resultados se consiguen por:

- Disminución rápida de la temperatura de la carne
- Transformación del agua en cristales de hielo.

La disminución de la temperatura por debajo de su punto de congelación inhibe el crecimiento de la mayoría de los microorganismos. Pero si a esto sumamos que la formación de cristales de hielo aumenta la concentración de nutrientes en solución, es decir que se reduce la “actividad del agua” (menos agua disponible para los microorganismos), la inhibición microbiana es total.

La disminución de la temperatura hace que las reacciones químicas sean más lentas; éstas, sin embargo, al contrario de lo que ocurre con las actividades microbiológicas, prosiguen incluso a bajas temperaturas. Además, la transformación del agua en hielo da lugar a modificaciones físicas y fisicoquímicas complejas que pueden provocar alteraciones de calidad (generalmente desfavorables), que no se presentan en carnes frescas (MADRID, 1994).

3.2.1.6. Almacenamiento seco.

Esta área es donde se almacenan alimentos secos como alimentos enlatados, otros alimentos no perecederos. El almacenista como responsable de dicha actividad debe seguir las siguientes pautas para un adecuado almacenamiento:

- Mantener la bodega de almacenamiento limpia, seca y ordenada.
- El almacenamiento de los insumos o productos terminados se realizará ordenadamente en pilas o estibas con separación mínima de 60 centímetros con respecto a las paredes perimetrales, y disponerse sobre paletas o tarimas elevadas del piso por lo menos 15 centímetros de manera que se permita la inspección, limpieza y fumigación. No se deben utilizar estibas sucias o deterioradas.

Enlatados.

- Las latas no se deben presentar:
 - Hinchadas, perforadas, soldadura defectuosa.
 - Abombamientos en uno o ambos extremos.
 - Corroídas.
 - Hundidas.
- Las latas pueden almacenarse de 2 a 3 capas, dependiendo de la amplitud de la estancia y del tamaño de la lata.
- Debe mantenerse en lugar seco a temperatura de 20°C - 30°C.
- No debe exponerse a la luz solar o ser almacenados cerca de tuberías de calentamiento.

El lugar de almacenamiento de alimentos secos es la Bodega N°1 (Grande), en las cuales se almacenarán los siguientes productos debidamente rotulados con su respectivo nombre (ver anexo en la bodega 1).

3.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PROCESOS INDUSTRIALES

Los mataderos son establecimientos en los que se sacrifican los animales, constituyendo la primera etapa en el proceso de industrialización de la carne, considerando la canal como producto final del proceso.

El aumento del consumo de la carne de ave, por su precio más económico, ha determinado una importante mejora, tecnificación y automatización de las explotaciones avícolas de los mataderos de aves.

Los mataderos de aves están en manos privadas en nuestro país, y en muchos casos están conectados con las explotaciones avícolas a fin de conseguir un mayor aprovechamiento económico. Los avances y desarrollos tecnológicos en el sector van dirigidos sobre todo a una más completa mecanización y automatización.

Tanto el transporte de las aves como su recogida y captura, influye en la calidad de la carne obtenida, de ahí la necesidad de que estas operaciones se lleven a cabo de la forma más favorable posible.

La transformación de piezas de carne y despojos mediante una serie de acciones entre las que se incluye un tratamiento térmico da lugar a los productos cárnicos cocidos. Entre ellos podemos citar el jamón y paleta cocida, los fiambres y salchichas.

Los productos crudo curados se obtienen, bien a partir de piezas de carne enteras como en el caso del jamón, paleta o lomo, o bien a partir de recortes de magro y grasa sometidos a las operaciones de picado y amasado en el caso de salchichones, chorizos.

A todos ellos se les adicionan sales de curado, junto con especias y otros ingredientes. Posteriormente son sometidos a un proceso de secado natural o

artificial hasta que el producto es estable a temperatura ambiente y ha alcanzado las características organolépticas adecuadas.

3.3.1. Producción y almacenamiento.

Conviene recordar que la calidad de la carne depende de numerosos factores, tales como la raza, edad, alimentación, ejercicio físico, condiciones en el momento del sacrificio del animal, etc. La carne fresca es muy alterada alterable y toda espera (en el transporte, distribución, maduración), exige una refrigeración inmediata o bien, si es por mucho más tiempo, un tratamiento de conservación.

Hay dos fenómenos desfavorables que condicionan las características del almacenamiento de la carne:

- El peligro de proliferación bacteriana en la superficie de la carne.
- El riesgo de desecación (con pérdida de peso); la humedad relativa en la superficie de la carne determina cuál de estos inconvenientes se va a producir.

Por lo general, desde el sacrificio, las carnes se enfría por aire con un 90% de humedad relativa y la temperatura comprendida entre -10 y -1°C. La velocidad de descenso de temperatura en el centro no debe sobrepasar 1.5°C por hora, durante las primeras 6 horas.

Estas condiciones, se necesita de 16 a 36 horas para que la temperatura alcance lo que favorece conseguir la rigidez cadavérica y blandura posterior. A continuación la carne se almacena durante un tiempo más o menos largo: por ejemplo, hasta 60 días a -1.5°C, durante su transporte por barco (la pérdida de agua es en torno al 2%).

Para la carne de vaca, la “maduración” (hasta un límite de blandura apropiado) exige de 3 a 4 semanas a -1.5°C ò 15 días a 0°C , hay que regular la temperatura con precisión, para evitar la congelación que se produce a -2°C .

Puede obtenerse al mismo grado de maduración en 2 días a 20°C ò 1 día a 43°C , lo que representa una considerable ganancia la tiempo y por consiguiente na apreciable economía de volumen en las cámaras y de capital inmovilizado; pero, en este caso hay que tomar estricta precauciones para defenderse de la proliferación microbiana; el sacrificio y el almacenamiento se realizaran en unas condiciones de asepsia, casi de quirófano; el crecimiento de la flora bacteriana en la superficie de la carne está reducido por el empleo de lámparas de rayos ultravioletas en los locales.

En las condiciones normales de maduración, en una atmosfera de aire húmedo y frío, la formación de limos en la superficie de la carne debido a la proliferación de bacterias aerobias criòfilas, surge a 0°C , en una decenas de días, tarda de 3 a 4 días a 3°C y de 1-2 días a 10°C . Esto se puede retardar con una ventilación de aire frio, pero provoca una deshidratación excesiva, por lo que se recurre a atmosfera condicionadas:

- Humedad relativa de 80 a 90%
- Anhídrido carbónico del 10 al 20% (para inhibir el crecimiento de *Pseudonomas*).

El embalaje en películas plásticas que poseen características especiales de permeabilidad al gas; va a permitir el paso de una cierta cantidad de oxígeno, que es favorable para mantener el color rojo vivo de la oximioglobina, pero al mismo tiempo evitar una evaporación excesiva y la acumulación de humedad, que acelera la proliferación microbiana en la superficie de la carne.

A esto no hay reglas generales, porque la elección del material de embalaje debe considerar el tamaño del trozo de la carne, composición, temperatura, así como el ritmo de renovación de la atmosfera; la duración del almacenamiento, etc.

Frecuentemente, las reses se almacenan bajo película de polietileno o cloruro de polivinilo retractible y permeable a gas o mejor aún bajo vacío en películas de cloruro de polivinilideno impermeable al oxígeno; el metabolismo *post mortem* conduce, en este último caso, al establecimiento de una relación CO_2/O_2 favorable a la conservación.

La carne troceada para la venta al por menor, se embala bajo película de cloruro de polivinilo o de celofán con revestimiento impermeable al vapor de agua, la permeabilidad al oxígeno debe permanecer elevada (sobre 5 litros O_2/m^2 . 24 h, para una humedad relativa del 100% en el interior del embalaje y del 50% en el exterior), con el fin de mantener durante el mayor tiempo posible el color rojo que exige el consumidor. La conservación en frío de esta carne “pre-embalada” solo puede ser por unos días, debido sobre todo a las modificaciones de color y al desarrollo superficial de microbios.

La congelación correctamente realizada y seguida de un almacenaje a temperatura suficientemente baja permite conservar durante varios meses la calidad inicial de la carne.

La congelación de reses, o grandes cuartos de carnes, se realiza en cámaras con aire forzado, a $-30^{\circ}C$, $-40^{\circ}C$. Algunos animales (ejemplo cordero) se congelan inmediatamente después del sacrificio y lo más rápido posible, luego para conseguir una buena atenuación de la rigidez cadavérica, se necesita la descongelación lenta, a baja temperatura; pero el ganado vacuno, primero se refrigera y después se congela lentamente.

Durante la congelación con aire forzado, se necesita proteger la carne con un embalaje, para evitar la desecación de la superficie y pérdida de peso. La carne destinada a fabricar salchicha puede congelarse antes de la rigidez cadavérica, pues la descongelación se logra al picarla, así no hay glicolisis ni descenso de pH o disminución de su capacidad de retención de agua.

Para congelar trozos pequeños, se usan frecuentemente congeladores de placas. La velocidad de congelación no será inferior a 0.2cm/h para evitar la exudación durante el descongelado. Incluso se considera para una buena calidad no se necesita una congelación más rápida.

La temperatura de almacenamiento será igual o inferior a -18°C. Para evitar la desecación de la carne, estará embalada en películas plásticas impermeables. En cuanto al oxígeno, su presencia es favorable, para mantener así más tiempo un color rojo vivo de la superficie, pero aumenta el peligro de oxidación de los lípidos, éste solo ocurre de una manera acusada en la carne de cerdo, las salazones, carne picada, carnes cocida antes de la congelación.

La conservación de la carne por congelación se utiliza mucho para las importaciones provenientes del hemisferio sur; es base de aprovisionamiento para la industria de transformación y las colectividades, por el contrario, para la venta al por menor, se realiza incluso en los E.U.A.; la carne no congelada (o descongelada), pues por el momento, el consumidor aun la prefiere. En el futuro debe desarrollarse más en los pilares de producción, la carne normalizada en cuanto a cortes, deshuesado, preparación se utilizan en películas plásticas y a continuación congelada. Las carnes así preparadas se utilizan, cuando son piezas grandes, para el aprovisionamiento de las instalaciones industriales (salazón, chacinería, conservas) y en trozos individualizados para restaurantes y distribución al por menor.

Con relación a la carne de cerdo, que su almacenamiento congelado permite destruir las larvas de triquina; se logra en 2nm a -32°C ò en 20 a -15°C (CHEFTEL, 1976).

3.3.1.1. Almacenamiento de las carnes o materia prima.

La vida de la carne como material se relaciona a la sanidad y la refrigeración. Todas estas materias deben manejarse bajo las condiciones óptimas de sanidad posible. A menos que se vayan a utilizar calientes directamente del piso de matanza, las carnes deben enfriarse a bajas temperaturas rápidamente como sea posible hasta 1°C y mantenerse a esta temperatura hasta que se utilicen. Si los recortes no se emplean en 5 días, deben congelarse inmediatamente y mantenerse a 18°C o menos.

Los cortes principales como jamones y vientres pueden mantenerse por periodos más largos antes de que sea necesario congelarlos. Los cortes congelados como son lomos, vientres y jamones, deben descongelarse antes de someterse a curado. La descongelación se hace en un enfriador que trabaja a -10°C o en agua fría corriente. Los recortes que se usan en productos molidos, se aserran o pican en trozos lo suficientemente pequeños para ser alimentados a un molino o ser cortados en una máquina para elaborar salchichas. No es necesario descongelar los recortes antes de utilizarlo (DESROSIER, 1998).

3.3.1.2. Congelación de la carne.

La carne se puede congelar y conservar en cámaras frigoríficas, durante meses en el caso de la carne de puerco y otras carnes grasas, y durante años en el caso de las carnes de res. El tiempo de almacenamiento de la carne de puerco y otras similares está limitado por el desarrollo gradual de sabores de grasa enranciada. Como en el caso de otros alimentos congelados, la conservación de la calidad exige que las carnes se congelen rápidamente, y que no se les someta a descongelación y recongelación, lo cual resultaría en la rotura de los tejidos y el sangrado y escurrimiento del producto en el momento de la descongelación definitiva y el cocimiento. Las piezas de carne frescas correctamente envueltas se conservan bien en el estado congelado, pero no tienen mucha aceptación en el comercio.

Un empleo especial de las temperaturas de congelación tiene que ver con la destrucción de parásito de la triquinosis en los productos de carne de puerco, el ahumado o cocimiento hasta lograr una temperatura interna de 59°C asegura la destrucción de las larvas de este organismo.

El almacenamiento congelado de los productos de carne de puerco, de acuerdo con las normas de temperatura y tiempo indicadas en la tabla siguiente, también destruye este organismo y es otro tratamiento recomendado por el departamento de agricultura de los Estados Unidos para garantizar la seguridad de estos productos. (POTTER, 1978).

3.3.1.3. Ahumado de la carne.

Después del curado, las carnes procesadas se someten a veces al ahumado. Este proceso también se empleaba originalmente como un ligero conservador, pero actualmente el ahumado se usa más bien por el sabor que transmite a los productos.

Antiguamente el ahumado se hacía en unos cuartos grandes en que la carne se colgaba arriba de troncos o astillas ardientes; el sabor del humo del nogal era el preferido. Si se emplea un cuarto de ahumar, su temperatura debe mantenerse alrededor de 57°C, para que la carne tenga una temperatura interna de unos 52°C. El ahumado suele requerir entre 18 y 24 horas este es suficiente en el caso de productos de carne de puerco solo si se lo cuece antes o después de la operación del ahumado.

Pero si se trata de un producto que se consumirá sin que se le someta a un tratamiento térmico adicional, el ahumado tiene que continuarse hasta que la temperatura interna del producto alcanza 59°C como mínimo, con fin de asegurar la destrucción del parásito de la triquinosis ya que así lo ordenan las leyes federales de inspección de la carne.

También se puede generar humo en un aparato especial sin fuego mediante contacto por fricción a alta velocidad con la madera. Existen también soluciones sintéticas de las sustancias químicas contenidas por el humo, pero la ley restringe su uso a unos cuantos productos (POTTER, 1978).

3.3.1.4. Productos elaborados.

Los procedimientos más utilizados son: la salazón, deshidratación y conserva, complementados frecuentemente entre sí. Hasta el momento al menos la carne, la liofilización y tratamientos por radiaciones ionizantes solo fueron de aplicación muy limitada, sin sobrepasar el nivel experimental.

Los productos más importantes son los siguientes:	
Jamón crudo y "bacon" (tocineta salada)	Salazón
Jamón cocido	Salazón + pasteurización
Salchichón seco	Salazón + deshidratación
Salchichas para cocer	Refrigeración
Pastas diversas (de hígado, de carne, menudos)	Conserva
"Corned beef"	Conserva
Carne de vaca en jalea	Conserva
"Luncheon meat" o gelatina de carne	Conserva
Chicharrones	Recubiertos por agua
Platos preparados (callos, carne guisada)	Conserva
Choucroute preparada, carne adobada, etc.	Congelación
Pastas rellenas (ravioli, canelones)	Conserva
Alimentos infantiles	Conserva
Alimentos para perros y gatos	Conserva, deshidratación

FUENTE: (CHEFTEL, 1976).

JAMONES Y PALETAS COCIDOS

a) Jamón crudo y "Bacon" (tocineta salada).

Son dos productos preparados exclusivamente por salazón, sin recurrir a ninguna otra técnica de conservación. El ahumado que se aplica a ciertos tipos de jamones y tocinetas es un ahumado ligero, que busca aromatizar el producto más que conservarlo.

La salazón dura de 40 a 60 días, según tamaño de los jamones, lo que da tiempo a que la sal penetre hasta el tejido adiposo y la articulación. Al mismo tiempo, la absorción de sal por el tejido muscular tiene por efecto invertir las condiciones de la presión osmótica; la exudación se paraliza. A continuación, los jamones se lavan y frotan (para limpiar la superficie y eliminar la capa de sal) y algunas veces se someten a un ligero ahumado para almacenarlos así en locales frescos y secos, donde reciben una lenta "maduración", que para las mejores calidades de jamón crudo, dura más de un año.

Otras veces este almacenamiento se hacía en las montañas: los Alpinos próximos a Parma, hoy en día se recurren a cámaras con aire acondicionado. La temperatura debe mantenerse a unos 10°C y con humedad relativa controlada, de manera que impida no sólo la formación de limos, sino también la de mohos al mismo tiempo que evita una desecación excesiva y la oxidación de las grasas, sin ser obstáculo a la acción de enzimas productora de aromas.

El acondicionamiento en bolsas plásticas, impermeables al vapor de agua y oxígeno, facilita mucho esta operación; se emplea película retractil o embalajes bajo vacío. No obstante, a veces, el jamón crudo es muy seco y salado por temor a alteraciones microbianas, sobre todo durante el transporte. Por esto la fabricación de jamón llamado "extra dulce", con menos de 3% de sal implica frecuentes pérdidas (CHEFTEL, 1976).

b) Jamón cocido.

Consiste en disponer los jamones en cubas y recubrirlos de salmueras con un 18% de sal ($\text{NaCl} + \text{KNO}_3$) Y 2-3% de sacarosa; a veces, se aprovecha salmueras vieja restableciendo la concentración por adición de sal y nitrato, o bien utiliza salmueras nueva mezclada con "salmuera madre" es decir resto de salmuera vieja que aporta un cultivo de bacterias nitrato-reductoras y una cierta cantidad de nitrito ya formado.

La salazón dura de 30 a 40 días a 3-5°C, durante este periodo se penetra las sales y hay una ligera fermentación láctica, así como acciones enzimáticas favorables especialmente lipólisis. Inmediatamente después, los jamones se lavan, frotan, estufan 24 horas a 30°C, en atmosfera humedad e incluso, algunas veces se ahúman ligeramente. Entonces se deshuesan y para darle forma se coloca un poco de gelatina en polvo, en molde de aluminio fundido o en envase de hojalata, en una cocción en agua a 80°C o en estufa.

En el caso de la cocción en molde, los jamones se desmoldan y embalan en bolsa plástica retractibles. Cualquiera que sea el embalaje, los jamones se almacenan en cámara refrigeradas. En síntesis la maduración es una repartición homogénea de las sales, que prosigue durante meses; el producto final tiene un pH de 5.4 a 6.0 y un contenido en sal de 3.5 a 4%

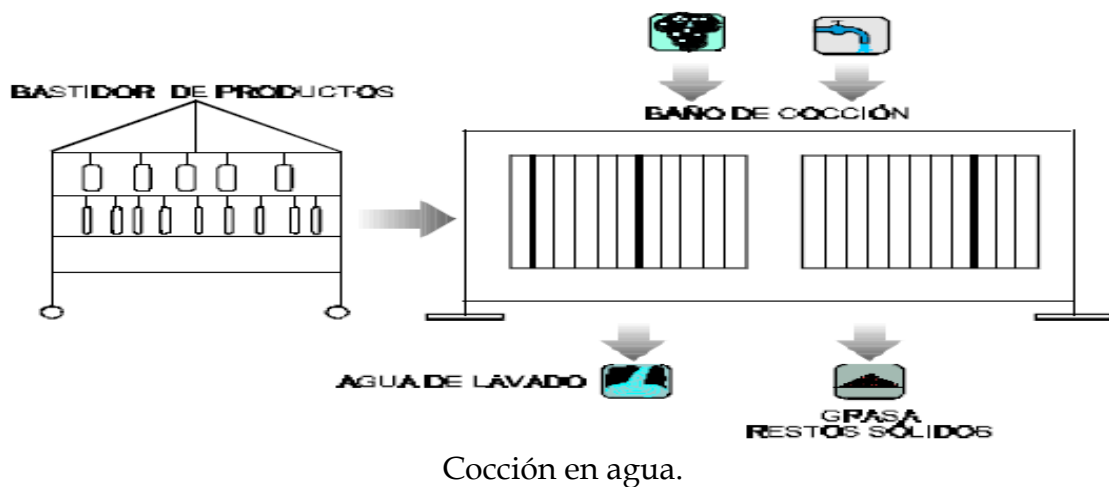
- Cocción.

Antes de la operación de cocción, el producto se envasa a vacío en bolsas de plástico y después se introduce en moldes. El proceso de cocción se realiza por etapas: al principio la temperatura se mantiene por debajo de la de coagulación proteica (60°C), y posteriormente se va elevando hasta llegar a los 70°C.

El envasado de los jamones permite que el agua de escaldado y/o enfriado no entre en contacto con el alimento. La cocción puede realizarse con agua, con vapor o con aire caliente, siendo más perfecta cuando el calor es aportado por el vapor o por el aire. Por ello está muy extendido el uso de hornos de vapor o de aire caliente.

- Cocción en agua.

La cocción en agua se realiza en baños de agua caliente donde los jamones una vez troceados, moldeados y envasados, permanecen el tiempo necesario hasta que la carne adquiera las propiedades deseadas.



- Enfriado.

Después de la cocción se realiza un enfriamiento que puede ser mediante inmersión en agua fría o por medio de duchas.

- Enfriado por inmersión.

El enfriado por inmersión consiste en la introducción de los productos envasados ya cocidos en tanques de agua fría. Su consumo puede ser aproximadamente de 100 a 200 litros por tonelada de producto terminado.

La regulación de la entrada de agua en función de la temperatura del baño es una forma de optimizar el consumo de agua en la operación.

- **Enfriado por duchas.**

Una alternativa al enfriado por inmersión puede ser el enfriado por medio de duchas, que en un principio puede suponer un menor consumo de agua. Para optimizar el consumo de agua se pueden instalar células fotoeléctricas o sensores de presencia que permitan regulación del tiempo de ducha.

c) JAMONES Y PALETAS CURADAS.

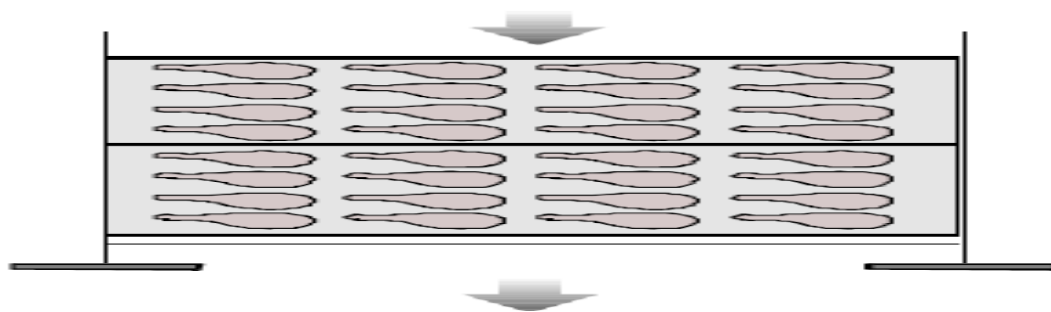
- **Salado.**

En esta operación, los jamones son salados con sal seca en cámaras a 1-3°C y alta humedad (90%), durante un periodo de tiempo variable que depende del peso del jamón. Es muy importante mantener una temperatura entre 0 y 5°C durante esta etapa, puesto que por debajo de ella la sal no penetra y por encima se favorece la contaminación microbiana.

En esta operación hay que prestar especial importancia a la generación de vertidos salinos procedentes de los líquidos exudados por los jamones. Los dos sistemas de salado más empleados son el salado en pilas y el salado en contenedores, aunque se ha intentado el salado húmedo mediante salmueras o por inyección de la misma.

- **Apilamiento en seco**

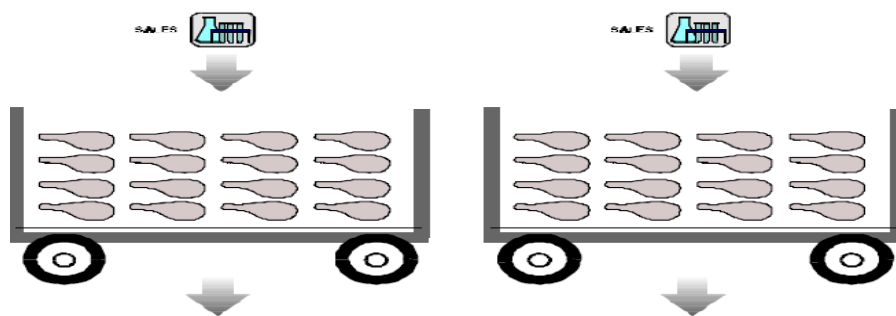
En el salado en pilas, los jamones son colocados en capas alternas y consecutivas de sal y jamón, de modo que los jamones no se toquen entre sí, y sin sobrepasar la altitud de 8-10 jamones como máximo para evitar aplastamientos. La cámara de salado debe estar dispuesta de tal forma que se facilite el drenaje de los líquidos exudados por los jamones.



APILAMIENTO EN SECO

- **Salado en contenedores**

Es un sistema que está siendo cada vez más empleado en la industria jamonera puesto que supone un considerable ahorro de mano de obra al poder transportar los contenedores por medios mecánicos. Los jamones se cubren con sal en depósitos de acero inoxidable con una capacidad de 40- 50 jamones en los que se permite el drenaje de los exudados producidos mediante una separación en el fondo del contenedor. Existen máquinas que tienen un volteador hidráulico para el vaciado de estos depósitos y que incluyen una tolva vibradora para la recuperación de sal.



SALADOS EN CONTENEDORES

d) Salchichones secos.

Son productos de “contenido medio en agua”, cuya conservación está asegurada por su proporción en sal y nitrito, así como un pH bajo, a causa de la desecación (y contenido en sales); se emplea carne de cerdo, de vaca, y algunas veces también de caballo y asno.

Los salchichones se cuelgan en el secador, el secado es una operación delicada, que se debe realizar siguiendo un ciclo apropiado para su almacenamiento y conservación:

- Primero, una fase de maduración a 26-28°C y 80-90% de humedad relativa, durante 2 a 3 días, durante los canales, al mismo tiempo que ocurre la lipólisis, se establece la fermentación láctica el pH asciende a 5.2-5.4.
- El proceso se prosigue a una temperatura más baja, de 10-20°C, según los casos y con aire más secos, a 65-75% de humedad relativa.

e) Pates.

Los pates de hígado, cerdo, etc., corresponde a fórmulas muy variadas. Es conveniente escaldar los trozos de tocino, sumergiéndolos brevemente en agua hirviendo antes de mezclarlo con la carne; esto coagula las proteínas de las paredes de la célula del tejido adiposo y disminuye la exudación de grasa durante la esterilización. Posteriormente, la pasta se reparten en los envases, mediante llenadoras-dosificadoras volumétricas y los envases se cierran, esterilizan y enfrían.

Entre pates, hay que resaltar la “mousse (o crema) de foie gras” legitimo, preparación hecha de pasta finamente dividida, esterilizada que tiene que contener como mínimo, 25% de foie-gras (hígado graso de pato).- El “luncheon meat” fiambre de carne de vaca, también en pasta, recargada de fécula y gelatina, adicionada polifosfatos. Empacada en envase de forma tronco cónico, se esteriliza preferentemente en autoclave giratorio.

f) Chicharrones.

Como algunas especialidades de oca o pato, representan un método de conservación que asocia la pasteurización con el rebozado con grasa. El método consiste en cocer los rozos de carne mucho tiempo en la grasa, hasta la casi completa eliminación del agua de los tejidos. La conservación está asegurada por su largo calentamiento, por una a_w muy baja y por la defensa que representa la grasa contra las contaminaciones exteriores. Este método tradicional de trabajar y que actualmente aún se practica, fue indispensable para la conservación en tarrinas de barro, pero el uso de envases de cierre hermético permite preparar chicharrones menos deshidratados, cuya conservación se logra mediante la esterilización en autoclaves.

g) Salchichas.

Para la preparación de salchichas para cocer, tipo Francfort (cerdo) o tipo Estraburgo o Viena (vaca), la carne, por lo general después de una salazón ligera, se tritura y mezcla con tocino y otros ingredientes, la adición de polifosfatos aumenta la estabilidad de la emulsión al calentamiento. Al estudiar el empleo de la carne congelada, el interés que tiene para la preparación de salchichas el congelar antes de la rigidez cadavérica y descongelarla durante el triturado, en efecto, la capacidad de retención de agua, por la miosina, desciende acusadamente con el *rigor mortis*.

Según el tipo de salchicha, se procede luego a una cocción, ahumado o secado con maduración, al igual que para el chicharrón seco. Las salchichas tipo Francfort se cuecen en agua y después se ahúman, la cocción provoca la coagulación de la capa proteica superficial, si las salchichas se van a conservar envasadas, se incluyeron o eliminaron las tripas, en caso contrario, se hacen pequeños orificios mediante pinchazos, para evitar que revienten durante la esterilización. Las salchichas también pueden embalsarse en películas plásticas y conservarlas refrigeradas.

h) Corned Beef

En otras épocas fue el subproductos de la preparación de extracto de carne; debe a su nombre a la sal gruesa que se llamaba vulgarmente, en los E.U.A.

La materia prima es carne de vaca, congelada o no, preferible los trozos ricos de tejidos tendinoso, porque dará un producto más suave; se pone a cocer en una salmuera al 10% de cloruro sódico y 0.5-1% de nitratos de potasio. Se cuece durante 45 a 60 min, hasta que la carne haya perdido un 35% de su peso. La carne se selecciona, eliminando venas y nervios, tritura ligeramente, mezcla con proporción prevista (5 a 10%) de grasa y distribuye en los envases, después del llenado, os envases se cierran, esterilizan a 115°C y enfrían.

i) Otras preparaciones de carnes.

Desarrolla mucho en platos listo para ser consumidos o que solo necesitan un breve calentamiento -, diversos platos cocinados, pasta rellenas, etc. Estos productos se elaboran industrialmente en gran escala, para utilizarlos, en estado fresco, como aprovisionamiento de cantinas y de cadenas de restaurante o bien se conserva por congelación o esterilización para distribución al por menor.

3.3.1.5. Aves.

En los Estados Unidos los principales tipos de aves de corral son: pollo, pavo, pato, y ganso y las cantidades consumidas siguen este mismo orden. Las aves se crían por su carne y por sus huevos.

3.3.1.5.1. Pollos.

Algunos mataderos pueden preparar y congelar 10.000 pollos a la hora, después de 12 horas en ayunas, se cuelgan de un monoraíl y matan por una descarga eléctrica, luego se sangran, sumergen en

agua caliente para facilitar el desplumado, evisceran, inspeccionan, lavan enfrían, secan exteriormente, embalan y eventualmente congelan. Para la congelación se emplean embalajes impermeables a los gases, con el fin de reducir la oxidación de sus lípidos.

El tiempo de conservación refrigerado depende de la carga bacteriana superficial; si al inicio es de 10.000 gérmenes por cm² la conservación es de 5 a 6 días, a 4°C.

- **Blandura y sabor del pollo.**

Como en el caso de carnes rojas, la blandura de la carne de pollo es mayor en las aves jóvenes, las que tienen menos tejido conjuntivo, o sea más carne de pechuga en proporción con la del muslo, las que tienen más grasa dentro del tejido y las que se crían en lugares restringidos sin ejercicio, en vez de estar en grandes espacios en que harían mucho ejercicio.

Además como en el caso de la carne y el pescado, las aves entran al estado del rigor mortis poco después del sacrificio. Esta rigidez se asocia con la conversión de glucógeno con ácido láctico, lo cual tiene un leve efecto conservador en la carne. También se asocia con la contracción de los músculos y el endurecimiento de los tejidos. El rigor mortis desaparece naturalmente en las aves, produciéndose el relajamiento de los músculos después de unas 10 horas o menos.

Si se cuecen o se congelan en este estado de rigidez, la carne está excesivamente dura; esto se evita en los buenos programas de procesamiento.

El sabor de la carne de pollo que no ha sufrido descomposición es ligero y agradable. Se le puede intensificar mediante el uso de glutamato monosódico, este compuesto químico se añade a menudo a aves y a productos de aves a fin de mejorar su sabor. El sabor de la carne de pollo es afectado también por el alimento recibido durante el crecimiento. Si este incluye cantidades excesivas de harina de pescado, la carne de pollo puede adquirir un sabor a pescado (POTTER, 1978).

3.3.1.5.2. **Mataderos avícolas.**

En el siguiente cuadro se resumen aquellas operaciones con algún efecto. En ellas se analizarán las alternativas tecnológicas existentes

RECEPCIÓN Y ESPERRA	<ul style="list-style-type: none"> • Deyecciones, plumas, polvo. • Animales muertos. 	1 1
DESANGRADO	<ul style="list-style-type: none"> • Sangre 	1
ESCALDADO	<ul style="list-style-type: none"> • Aguas residuales • Vapor y olores • Consumo de energía térmica. 	1 1 2
DESPLUMADO	<ul style="list-style-type: none"> • Plumas y suciedad • Aguas residuales 	1
EIVISCERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Residuos sólidos compuestos por trozos de vísceras, grasa, sangre y contenidos digestivos. • Bajos caudales de agua con restos de grasa. Sangre y contenidos digestivos. 	1 NS
LAVADO DE LAS CANALES	<ul style="list-style-type: none"> • Consumo de agua • Aguas residuales con restos de sangre 	NS 2
ENFRIAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> • Consumo de energía eléctrica 	1
LIMPIEZA DE EQUIPOS	<ul style="list-style-type: none"> • Aguas residuales con elevada carga orgánica y presencia de detergentes y desinfectantes. 	1
RECOGIDA Y ALMACENAMIENTO DE EQUIPO	<ul style="list-style-type: none"> • Olores 	1

Fuente: Prandl, (1994).

Debido a que en los mataderos de aves el reposo se realiza sin descargar las jaulas o módulos de los camiones, los animales se descargan en el momento que van a ser sacrificados. En estas dependencias se generan una serie de residuos como deyecciones, plumas, polvo y aves muertas (que pueden alcanzar el 0.2- 0.4% del peso total de aves recibidas) (PRANDL, 1994).

- **Escaldado**

El escaldado sirve de preparación para el desplumado del ave y mejora las condiciones higiénicas y la presentación organoléptica del producto final. La eliminación de las plumas no se puede realizar en seco, ya que es necesario aflojar primero su inserción en los folículos con la ayuda de agua caliente. El escaldado se puede realizar por inmersión en baños de agua caliente (sistema utilizado en España) o mediante duchas de agua caliente.

- **Escaldado por inmersión**

El escaldado por inmersión se practica en cubas longitudinales, donde el tiempo y la temperatura deben ajustarse según la edad y el destino de las canales. En este sentido podemos encontrar dos tipos de escaldado:

- **Escaldado bajo:** En el escaldado bajo la temperatura del agua suele estar alrededor de 50-55°C y los tiempos de permanencia en el baño oscilan entre los 2 y 3 minutos. Este tipo de escaldado se utiliza para pollos jóvenes cuyas canales van a ser comercializadas en fresco.

- **Escaldado alto:** En el escaldado alto la temperatura del agua es de 56-63°C y los tiempos de permanencia oscilan entre los 2 y los 2 minutos y medio. Este tipo de escaldado se utiliza para pollos que después van a ser enfriados con agua y posteriormente congelados.

El escaldado por inmersión es el más extendido en los mataderos avícolas, pero tiene inconvenientes desde el punto de vista higiénico debido a que el baño es un medio conductor tanto de suciedades como de microorganismos.

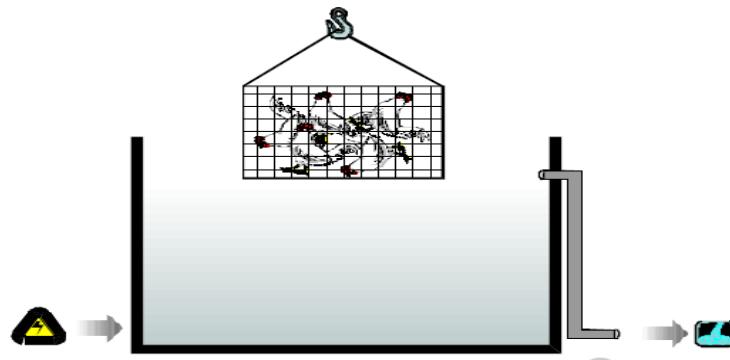
La frecuente renovación del agua del baño para evitar problemas de contaminación microbiológica supone un gran consumo de agua y a su vez la generación de una gran cantidad de aguas residuales. Esta problemática se agrava al ser vertidos puntuales con elevada carga orgánica, lo que puede originar situaciones complicadas en los sistemas de tratamiento y depuración.

- **Enfriado:** El enfriamiento inmediato tiene como finalidad frenar o inhibir el crecimiento de los microorganismos presentes en la canal y en el despojos comestible. Retrasa también la maduración enzimática, que podría determinar la formación de olores. Existen dos alternativas de enfriado, que dependen fundamentalmente del destino final de las canales:
 - Enfriado por inmersión en agua fría (para canales que posteriormente serán congeladas).
 - Enfriamiento por aire frío (para canales frescas)

- **Enfriado por inmersión**

El enfriamiento por inmersión se aplica principalmente para canales que después se van a congelar. Las canales y/o despojos se introducen en baños de agua a una temperatura de 0 a 2°C. El baño consiste en una cuba longitudinal provista de un dispositivo mecánico sin fin para hacer avanzar a las canales que permanecen en el agua un tiempo preestablecido.

Este procedimiento tiene el inconveniente de que es necesaria una renovación frecuente del agua para evitar contaminaciones cruzadas. Además, las canales pueden absorber y retener el agua, lo que puede suponer un fraude para el consumidor.



Enfriado por inmersión

- **Enfriado por aire**

El enfriamiento por aire frío es el procedimiento más empleado en Europa, y se utiliza principalmente para canales escaldadas a baja temperatura y que no se van a congelar. Esta operación se lleva a cabo en túneles de enfriamiento y existen diversas modalidades en cuanto a temperatura del proceso, velocidad del aire y humedad relativa. Esta técnica ofrece una mayor calidad de producto aunque tiene el problema de la desecación superficial.

- **Transporte en seco**

Consiste en el transporte el despojos en un sistema de vagonetas o mediante un sistema de succión mediante vacío hasta el lugar de tratamiento (PRANDL, 1994).

3.3.1.6. Pescados.

3.3.1.6.1. Gran alterabilidad del pescado refrigeración.

Estas transformaciones se retardan, pero no se paralizan por un descenso de la temperatura, las *Pseudomonas* sólo dejan de proliferar a unos -5°C y varias enzimas concretamente las lipasas, aún continúan activas en el pescado congelado. Se comprenderá que bajo esta circunstancia, la simple refrigeración no permite mantener el pescado en condiciones aceptables durante mucho tiempo. Por eso, cuando sea factible, el mejor procedimiento consiste en sangrar y eviscerar el pescado al capturarlo y enfriarlo rápidamente en agua del mar a -1 ó -2°C , el periodo de conservación varía mucho de una especie a otra, pero puede llegar hasta 1 ó 2 semanas, mientras que la temperatura ordinaria entre 24 y 48 horas.

3.3.1.6.2. Congelación del pescado.

Para el pescado, al igual que los demás alimentos, interesa una congelación rápida, pero la calidad del producto final va a depender, como siempre, ante todo la calidad de la primera materia. Así, aunque el pescado esté eviscerado, si antes estuvo varío días en hielo, no debe congelarse, pues no es posible impedir el ablandamiento del tejido conjuntivo.

El almacenamiento prolongado del pescado congelado, produce una desnaturalización de proteínas y un endurecimiento de la carne. Este fenómeno limita la duración del almacenamiento de los pescados magros, mientras que en el caso de especies grasas el factor limitante del tiempo de conservación congelado, es la oxidación de sus lípidos.

El deterioro se retarda si se baja más a temperatura; -60°C sería una temperatura apropiada para un almacenamiento de muy larga duración, pero resultaría muy caro. En la práctica, el pescado congelado se almacena a -18°C , aunque en ciertos países a -30°C .

3.3.1.7. Huevos

Como en el caso de los pollos para carne, se creían especies de terminadas para la producción de huevos a gran escala. Hoy en día, una buena gallina pone, como promedio, unos 220 huevos por año, y en los Estados Unidos se produce unos 65 mil millones de huevos cada año. Un 90 % de estos se consume en forma natural. El resto se congela o se deshidrata, y en su mayor parte se deshidrata, y en su mayor parte se utiliza en los productos horneados, confitería y pastas italianas. También tiene muchas aplicaciones menores en las industrias químicas y farmacéutica, especialmente la clara o albumina.

3.3.1.7.1. Composición

Los huevos contienen aproximadamente 2 partes de clara por 1 parte de yema, en base al peso. El huevo entero contiene alrededor del 65% de agua, 12% de proteína, y 11% de grasa. Pero las composiciones de la clara y la yema difieren considerablemente. Prácticamente toda la grasa está en la yema, y cuando los huevos

se separan en clara y yemas para determinados fines, es importante no mezclarlas, ya que aún una cantidad muy pequeña de grasa afectaría en forma adversa la capacidad de la clara a batirse.

El 12% de sólidos de clara de huevo está compuesto casi exclusivamente por proteínas. La yema es rica en vitaminas A, D, E y K, B solubles en la grasa, y en fosfolípidos, entre ellos un emulsionante, la lecitina. Desde el punto de vista nutritivo, los huevos constituyen una buena fuente de grasa, proteínas, vitaminas, y minerales especialmente hierro (POTTER, 1978).

3.3.1.7.2. Almacenamiento de los huevos.

Los huevos tienen que almacenarse por que se producen en abundancia durante la primavera. Los huevos frescos destinados a congelar o deshidratarse también pueden almacenarse antes del procesamiento. Se conservan mejor a una temperatura muy poco superior a su punto de congelación. Una temperatura de -1°C en la bodega es ideal; a fin de reducir al mínimo la pérdida de humedad de los huevos, la humedad relativa suele mantenerse hasta al 90%. En el almacenamiento en frío, correctamente regulado, la calidad que corresponde a la categoría A puede conservarse hasta por seis meses. Inmediatamente después que se le pone y durante el almacenamiento, los huevos pierden dióxido de carbono a través de cascarón poroso, volviéndose así más alcalinos. La pérdida de dióxido de carbono también se asocia con la pérdida de frescura, y la estabilidad en el almacenamiento se prolonga si se les conserva en una atmósfera de dióxido de carbono a fin de disminuir la pérdida de este gas.

Es más usual bañar los huevos destinados a almacenarse con un aceite mineral ligero. Este cierra los poros de la cascara, retardando así la pérdida, tanto de dióxido de carbono como de humedad.

Otro método de prolongar su vida de almacenamiento se conoce como termoestabilización. Los huevos se sumergen en agua caliente o aceite caliente por un periodo breve a fin de que se coagule una capa delgada de albumina por todo el interior de la cascara, para sellarla. El calor empleado también mata algunas de las bacterias de la superficie (POTTER, 1978).

3.3.1.7.3. Congelación de huevos.

Grandes cantidades de huevos, para el uso de la fabricación de alimentos, se conservan mediante la congelación. Estos huevos no se congelan en el cascarón, sino en forma líquida, ya sea enteros o separados en yema y clara o en varias mezclas de yema y clara, para usos especiales.

Ahora los huevos enteros o separados se mezclan para lograr la uniformidad, se cuellan para eliminar quelazas, membranas, o fragmentos de cascarón, se pasteurizan y se colocan en botes de 5 o 15 Kg en que se les congelara. La congelación se hace generalmente en una cámara frigorífica con aire circulante a -30°C y suele requerir entre 48 y 72 horas. La clara de huevos y los huevos enteros se pueden congelar en su forma natural, pero la yema no se puede congelar sin aditivos, ya que sin ellas se pone gomosa y espesa una condición conocida como gelación (POTTER, 1978).

3.4. ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS FRESCOS.

La mayoría de los alimentos frescos como carnes, deben mantenerse refrigerados:

- Las carnes se deben refrigerar a una temperatura igual o menor a 7°C o congelarse a menos 18°C.
- Todos los alimentos almacenados deben estar tapados o protegidos.
- Los alimentos crudos se almacenan en la parte baja y los cocidos en la parte alta, para evitar que éstos últimos se contaminen por posibles escurrimientos de los alimentos crudos. Cuando no sea posible mantener los alimentos refrigerados, se deben:
Utilizar el día que se obtienen, sobre todo en el caso de carnes y lácteos (excepto tetrapack, conserva o producto en polvo a preparar).
- Mantener fuera del contacto con el piso, polvo e insectos.
- Envolver y separar los que tengan olores fuerte

3.4.1. Según el tiempo de duración

- Alimentos perecederos: Son aquellos que se descomponen fácilmente, como la leche, las carnes, los huevos y las verduras.
- Alimentos semi-perecederos: Son aquellos que permanecen exentos de deterioro por mucho tiempo. Ejemplo de ellos son las papas, las nueces y los alimentos enlatados.
- Alimentos no perecederos: No se dañan fácilmente. Ejemplo de ellos son las harinas y el azúcar.

3.4.2. Usos de técnicas de la conservación

- La nevera: en la nevera se conservan por más tiempo los alimentos naturales e industrializados.
- Los aditivos químicos: es importante usar los aditivos químicos, porque ayudan a prevenir el desarrollo de los microorganismos

Los lácteos: muchos alimentos como la leche y sus derivados presentan una fecha de vencimiento que debemos tomar en cuenta, ya que un alimento descompuesto pierde su valor nutritivo y tiene mal olor y sabor.

3.4.3. Conservación de los alimentos por frío:

- **Refrigeración:** Gracias al descenso de la temperatura se reduce la velocidad de las reacciones químicas y disminuye la actividad de los microorganismos.
- **Congelación:** Se aplican temperaturas inferiores a 0 grados y parte del agua del alimento se convierte en hielo. Cuando el producto se descongela, los gérmenes pueden volver a reproducirse, por ello conviene una manipulación higiénica y un consumo rápido del alimento. Es importante efectuar la congelación en el menor tiempo y a la temperatura más baja posible, para que la calidad del producto no se vea afectada. La temperatura óptima de conservación de los productos congelados en casa es de -18 grados o inferior.
- **Ultra congelación:** Se desciende rápidamente la temperatura del alimento mediante aire frío, contacto con placas frías, inmersión en líquidos a muy baja temperatura, etc. La congelación y ultra congelación son los métodos de conservación que menos alteraciones provocan en el producto.

3.5. ESTABLECIMIENTOS: DISEÑO, INSTALACIONES Y EQUIPO.

La autoridad competente deberá permitir variaciones en el diseño y la construcción de los depósitos para animales de caza y los establecimientos de elaboración de animales de caza silvestres sacrificados, así como en sus instalaciones, cuando por necesidad sean transitorias, siempre que no se ponga en peligro la higiene de la carne.

3.5.1. Principios de higiene de la carne aplicables a los establecimientos, instalaciones y equipo.

- Los establecimientos deberán estar ubicados, diseñados y construidos de manera que se reduzca en la mayor medida posible la contaminación de la carne.
- Las instalaciones y el equipo deberán estar diseñados, construidos y mantenidos de manera que se reduzca en la mayor medida posible la contaminación de la carne.
- Los establecimientos, las instalaciones y el equipo deberán estar diseñados de manera que permitan al personal desempeñar sus funciones en forma higiénica. Las instalaciones y el equipo que estén en contacto directo las partes comestibles del animal y con la carne deberán estar diseñados y construidos de manera que pueda haber una limpieza y vigilancia eficaces de su estado de higiene.
- Deberá disponerse de un equipo adecuado para el control de la temperatura, la humedad y otros factores, según convenga al sistema específico de elaboración de la carne.
- El agua deberá ser potable, excepto en los casos en que se pueda utilizar agua de diferente calidad sin que ello cause contaminación de la carne.

Todos los establecimientos deberán contar con instalaciones y equipos apropiados para que las personas competentes desempeñen debidamente sus actividades relacionadas con la higiene de la carne.

Las instalaciones de laboratorio necesarias para respaldar las actividades de higiene de la carne podrán estar situadas en el establecimiento o en otro lugar. (<http://www.Codigo.de.practicas.de.higiene.com>).

3.5.2. Diseño y construcción de las zonas donde se faenan cuerpos de animales o puede haber carne.

Todas las zonas e instalaciones en las que se faenan cuerpos de animales o pueda haber carne deberán estar diseñadas y construidas de manera que se faciliten unas buenas prácticas de higiene y se reduzca en la mayor medida posible la contaminación de la carne.

Las salas y otras zonas en las que se faenan cuerpos de animales o pueda haber carne deberán estar diseñadas y construidas de manera que:

- Se reduzca en la mayor medida posible la contaminación cruzada durante las operaciones.
- Se pueda llevar a cabo una limpieza, desinfección y mantenimiento eficaces durante las operaciones y entre ellas.
- Los suelos de las zonas en que haya agua tengan suficiente declive hacia sumideros dotados de rejillas o protegidos de algún otro modo, para asegurar un desagüe continuo desagüe.
- Las puertas externas no se abran en forma directa a la zona.

En el caso de las aves de corral y las aves de caza de cría, las aves “sospechosas” se sacrifican en la línea de matanza con arreglo a disposiciones especiales de higiene.

Los conductos por los que se transportan por separado las distintas partes de los animales estén equipados con ventanillas de inspección y limpieza, cuando sean necesarias para la desinfección;

- Se usen salas o zonas separadas para el faenado de porcinos u otros animales no desollados, cuando se faenen otras clases de animales al mismo tiempo.
- Se usen salas separadas para: - el vaciado y limpieza de aparatos digestivos y la ulterior preparación de aparatos digestivos limpios, a no ser que dicha separación se considere innecesaria la manipulación de carne y partes no comestibles de animales, después de haber sido designadas como tales, a no ser que dichos productos estén separados por el tiempo o la distancia el almacenamiento de partes no comestibles de los comestibles de animales como cueros, cuernos, pezuñas, plumas y grasas no comestibles.
- Haya iluminación natural o artificial apropiada para un control higiénico del proceso.
- Haya instalaciones apropiadas para la preparación y almacenamiento de grasas comestibles.
- Se restrinja eficazmente el acceso y establecimiento de plagas.
- Se prevean instalaciones adecuadas para el almacenamiento seguro de sustancias químicas (por ejemplo materiales de limpieza, lubricantes y tintas de marcar) y otras sustancias peligrosas, de manera que se prevenga la contaminación accidental de la carne.

Deberá disponerse, en caso necesario, de salas debidamente diseñadas y aisladas para enfriar, refrigerar y congelar la carne.

Los mataderos y otros establecimientos en los que se deshuesa o se corta la carne deberán tener, con tal fin:

- Instalaciones que permitan un avance constante de las operaciones o que garanticen la separación entre los distintos lotes de producción.
- Una o varias salas donde se pueda controlar la temperatura.
- Una separación entre la zona de deshuesado, cortado y embalaje primario y la zona de envasado, a menos que existan medidas de higiene que garanticen que el envasado no contamina la carne.

Se podrá usar madera en las salas para el curado, ahumado, maduración, encurtido, almacenamiento y despacho de preparados de carne y carne manufacturada cuando ello sea esencial por motivos tecnológicos, mientras no se pongan en peligro los requisitos de higiene de la carne. Los sistemas de desagüe y eliminación de desechos no deberán ser una fuente de contaminación de la carne, del suministro de agua potable ni procesamiento de los lugares de elaboración. Todas las líneas deberán ser estancas y estar debidamente ventiladas y equipadas con colectores, trampas y sumideros que estén aislados de toda zona en la que se faenen cuerpos de animales o pueda haber carne. Los establecimientos deberán tener una zona apropiada, suficientemente protegida de la contaminación ambiental y capaz de prevenir variaciones adversas de la temperatura, para el despacho de la carne. ([http//www.Codigo.de.practicas.de.higiene.com](http://www.Codigo.de.practicas.de.higiene.com)).

3.5.3. Principios de higiene de la carne que se aplican al control del proceso.

- La producción de carne inocua y apta para el consumo humano exige prestar atención detallada a la formulación, la aplicación, el seguimiento y el examen del control del proceso.
- El operador del establecimiento es el principal responsable de aplicar los sistemas de control del proceso. Cuando se apliquen dichos sistemas, la autoridad competente deberá verificar que cumplan con todos los requisitos relativos a la higiene de la carne.
- El control del proceso deberá limitar en la mayor medida posible la contaminación microbiológica usando un método basado en el análisis de riesgos.
- El sistema HACCP deberá ser aplicado, cuando sea posible, como sistema preferido de control del proceso, y estar respaldado por buenas prácticas de higiene.
- El control del proceso deberá responder a una estrategia integrada de control de los peligros a lo largo de la cadena alimentaria, teniendo en cuenta la información recibida de la producción primaria y previa a la matanza, siempre que sea posible.
- Todos los cuerpos de animales deberán ser objeto de una inspección post-mortem que esté basada en la ciencia y en el análisis de riesgos y que se adapte a los peligros y/o defectos que sea razonable suponer que están presentes en los cuerpos de los animales presentados para la inspección.
- La autoridad competente deberá determinar los procedimientos y pruebas que habrán de utilizarse en la inspección post-mortem, la manera en que se realizará la inspección y la capacitación, los conocimientos, las aptitudes y la capacidad necesarias del personal que participe en ellos.

- La inspección post-mortem deberá tener en cuenta toda la información pertinente de la producción primaria, de la inspección ante-mortem y de los programas oficiales u oficialmente reconocidos de control de peligros.
- El dictamen post-mortem deberá basarse en los riesgos para la salud humana transmitidos por los alimentos, ej: los derivados de la exposición de los trabajadores o de la manipulación de la carne en el hogar.
- Siempre que sea posible, a autoridad competente deberá establecer objetivos de rendimiento o criterios de rendimiento para los resultados de las actividades de control del proceso y de inspección post-mortem, que deberán estar sujetos a verificación por la autoridad competente.
- Cuando proceda, los planes de HACCP para los preparados de carne y la carne manufacturada deberán incluir pruebas microbiológicas con fines de verificación.
- El operador del establecimiento podrá contratar a organismos competentes o personas competentes para llevar a cabo las actividades prescritas de control del proceso, incluidas las inspecciones ante-mortem y post-mortem que apruebe la autoridad competente.
- Al manipular productos listos para el consumo hasta el punto de venta al consumidor, se deberá velar que no haya ningún contacto con productos no listos para el consumo, y porque se reduzca en la mayor medida posible cualquier otra exposición a posibles fuentes de contaminación microbiológica.
- El operador del establecimiento podrá aplicar sistemas voluntarios u oficialmente reconocidos de garantía de la calidad, siempre que fomenten las actividades de higiene de la carne, que podrán ser tenidos en cuenta por la autoridad competente en la verificación de los requisitos reglamentarios ([http//www.Codigo.de.practicas.de.higiene.com](http://www.Codigo.de.practicas.de.higiene.com)).
consulta:10 ,enero.

CONCLUSIONES

- Los alimentos de origen animal, son perecederos por lo que necesitan condiciones de tratamiento, conservación y manipulación. Estas técnicas han permitido que alimentos estacionales sean de consumos permanentes y aprovechados al máximo.
- Los alimentos de más alto valor nutricional desde el punto de vista biológico son los perecederos, por lo tanto debe aplicarse un alto grado de tecnología en la conservación de alimentos.
- Uno de los métodos más comúnmente utilizados es el método de bajas temperaturas es lo que se recomiendan normalmente para una buena conservación de alimentos.
- Los alimentos congelados necesitan una atención especial; ya que el hecho de estar congelados no garantiza la total inocuidad de los mismos.
- El tiempo de almacenamiento de carne de vacuno congelado es 14 días y de cerdo 2-3 días.
- La congelación de carne grasa de cerdo es a -18°C con un tiempo de duración de 4 - 5 meses, carne magra de cerdo de 6 - 8 meses, carne de ovino de 6 - 8 meses, carne de ternera de 5 - 6 meses y carne de bovino de 10 - 12 meses.
- Todos los alimentos congelados tienen una vida útil en congelación (periodo de tiempo en el que, congelados, se mantienen aptos para el consumo humano), que ha de ser inspeccionada regularmente.

- Los principios de higiene de la carne deben aplicarse a los establecimientos, instalaciones y equipos, con la finalidad de reducir la contaminación cruzada durante las operaciones realizadas en las industrias o plantas.
- El sistema HACCP deberá ser aplicado, cuando sea posible, como sistema preferido de control del proceso, y estar respaldado por buenas prácticas de higiene que incluyan procedimientos operativos normalizados de saneamiento.

RECOMENDACIONES

- Almacenar en lo posible, los alimentos en lugares frescos, ventilados y protegidos de insectos, roedores y animales domésticos, de manera de evitar su contaminación.
- En general, los alimentos refrigerados se mantendrán en buenas condiciones siempre que la electricidad no falte más de 4 horas seguidas. En caso de corte de energía, en la medida de lo posible, no abrir las puertas del refrigerador o del congelador a fin de mantener la temperatura fría.
- Los alimentos perecederos que se detallan a continuación, que hayan estado a temperaturas ambiente por más de 2 horas deben ser desechados:- Las preparaciones que contengan carnes, atún, mariscos, mayonesa, cremas y huevos , Los quesos blandos, tipo azul, roquefort, brie, camembert, requesón, edam, ricota, mozzarella, quesillo, queso fresco. Las tortas y pasteles que contengan crema.
- En caso de no contar con refrigerador, las carnes (vacuno, ave, pescados y mariscos) crudas, que han permanecido por más de 2 horas a temperatura ambiente, deben ser cocinados y consumidos preferentemente antes de dos horas.
- Los parámetros recomendados para el depósito refrigerado de la carne de cerdo y vacuno es de -1°C a $+2^{\circ}\text{C}$, y así mismo para depósito refrigerado para carne de vacuno empaquetado al vacío -1°C a $+2^{\circ}\text{C}$.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Desrosier N, (1998) "Elemento de tecnología de alimentos" décima tercera impresión,. Editorial continental, S.A. México, 341-357.
- Díaz R, Rodríguez C, Ramos A, (2002). "Conservación de los alimentos", Universidad de La Habana. Ciudad de La Habana. 55-80.
- Cheftel J, Cheftel H, Besancon P. (1976) " Introducción a la bioquímica y Tecnología de los alimentos". Vol I. Ed. Acribia, Zaragoza -España) 125-147.
- Griffin, J. (1980). Las Carnes. España: Ediciones Salvat, 33-41.
- Griffin, J. (1980). Pescados y Mariscos. España: Ediciones Salvat, 45-62.
- Hazelwood D, Mclean A, (1991). "Curso de higiene para manipuladores de Alimento". Edit. Acribia S.A. España- Zaragoza, 61-69.
- Lawrie R. (1998) "Ciencia de la carne." 3^{ra} ed. Edit. Acribia, España-Barcelona, 85-103.
- Sarroca R & Torres M. (2006) "Manipulación y almacenamiento de alimentos." Edit. Logicuba, CUBA, 15-36 & 88-103.
- Madrid A. (1990). "Legislación básica de la carne y de los productos cárnicos", Editorial Acribia, S.A. España- Zaragoza. 80-96.

- Norman P, (1978). "La ciencia de los alimentos" Edit. Edutex, S.A.
Mexico, 12 DF, 35-52.
- Prandl O, Fischer A, Schmidhofer T, Sinell J. (1994) "Tecnología e
higiene de la carne", editorial Acribia, S.A, 34-78.
- Torres, M. (2005): "Principios básicos de la logística de almacenes".
Conferencias del curso de postgrado a los especialistas del MINCIN",
Ciudad de La Habana (sin publicar). Pag. 33-45.

PAGINAS WEB

- Almacenamiento y técnicas de conservación de alimentos, (2011). En (<http://www.buenastareas.com/ensayos/almacenamiento-y-tecnicas-de-conservacion-de/1731689.html>), Consulta 10 de enero 2015.
- Organización Mundial de la Salud (OMS), (2014) “inocuidad de los alimentos y mundialización del comercio de productos alimenticios”. En (<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs399/es/com>) Consultado: 08 de enero 2015.
- Izarra L. (2010) “Técnicas de Conservación de Alimentos.” Disponible en: (<http://www.laloncherademihijo.org/padres/tecnicas-conservacion-limentos.asp> [, Diciembre, 27 de 2014]). Consulta: 05 de enero 2015.
- United States Department of Agriculture Food Safety and Inspection Service (Editor) (2003): Principios básicos del almacenamiento de Productos Perecederos. En (<http://www.fsis.usda.gov>, Marzo 2012, USA.), Consulta: 08 de enero 2015.
- Código de prácticas de higiene para la carne CAC/RCP 58/2005. En ([http://www.Codigo.de.practicas.de.higiene201/Downloads/CXP_058s%20\(2\).pdf](http://www.Codigo.de.practicas.de.higiene201/Downloads/CXP_058s%20(2).pdf)). Consulta: 10 de Enero 2015.

ANEXOS

Anexo 1

Valores recomendados para el depósito refrigerado de carne

	Temperatura °C	HR%	Plazo límite (días)
Carne vacuna	0 a -1.5	90	21 - 35
Carne vacuna (atmósfera con 10% CO ₂)	-1 a -1.5	90 - 95	63
Carne de cerdo	0 a -1.5	90 - 95	7- 14
Carne de ternera	0 a -1.0	90	7 - 21
Carne de cordero	0 a -1.0	90 - 95	10- 15
Viscera	0 a -1.0	85 - 90	7

Fuente: LAWRIE, (1998).

Anexo 2

Almacenamiento de alimentos

ALIMENTOS	Peligro potencial al adquirirlo	Condiciones y tiempo máximo de almacenamiento sugerido	Razones para limitar el almacenamiento	Signos de pérdida de calidad y alteración	Destino de alimentos sospechosos
Huevos con cáscara	Escaso si la cáscara está íntegra, firme y limpia. Huevos quebrados con derrames del contenido son peligrosos, pueden presentar desarrollo de salmonella.	Refrigeración 15 días	Absorción de olores de otros alimentos. Penetración de bacterias a través de la cáscara	Clara y yema muy líquidas y membranas que se rompen fácilmente. Enturbiamiento, color y sabor desagradable.	Desechar
Leche en polvo entera o descremada	Ninguno si se compra leche que ha sido sometida a pasteurización	En envase cerrado, hermético, lugar fresco y seco: Leche descremada, 18 meses. Leche entera, 3 meses	Leche descremada: alteraciones de sabor Leche entera: enranciamiento de las grasas.	Olor, color y sabor no propios.	Desechar
Enlatados no ácidos: carnes, pescados, tucos, patés, hortalizas, etc. Enlatados ácidos: frutas, tomate, ananá, etc.	Si la esterilización no fue correcta: Clostridium botulinum, en los enlatados no ácidos. Otro tipo de crecimiento bacteriano, en los enlatados ácidos.	Duración de almacenamiento indicada por el fabricante.	Alteraciones microbiológicas y químicas. Contaminación por pérdida de la integridad del envase debido a: golpes, abolladuras, corrosión, o mala manipulación después de abierto.	Hinchamiento de la lata, con deformación en tapas y/o corrosión interna. Ennegrecimiento del producto, olor pútrido, textura desmenuzable	Descartar frente a la menor sospecha de alteración

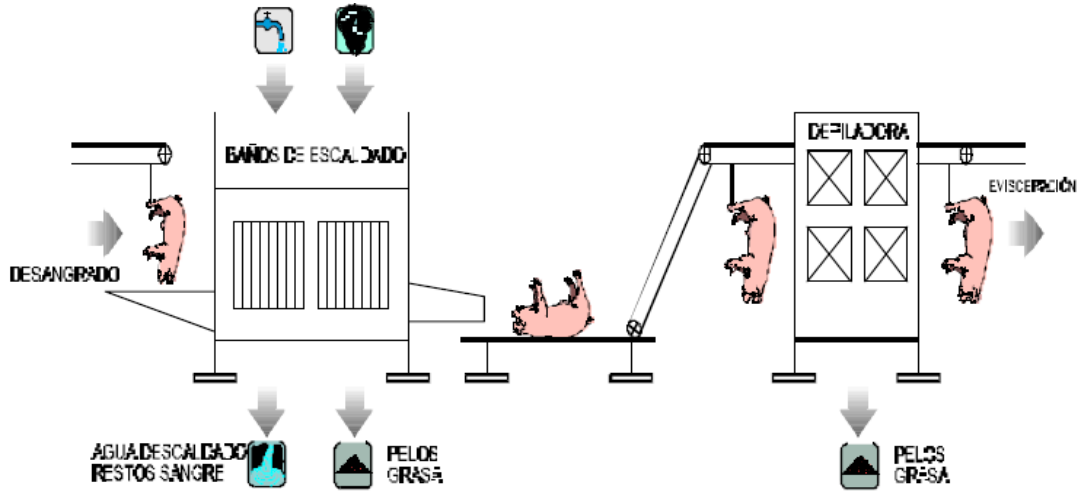
Fuente: OMS, (2014)

Frutas y hortalizas frescas	Fuente de transmisión de enfermedades de origen microbiano y parasitario	Aproximadamente una semana dependiendo de los vegetales	Deterioro enzimático y microbiano	Manchas, machucamiento, acorchamiento, podredumbre. Pueden ser peligrosos si no se someten a lavado riguroso	Seleccionar y descartar inservibles
Carne fresca en cortes grandes	Puede contener: Salmonellas, Clostridium perfringens Staphylococcus aureus	En refrigeración -1°C a 4°C de 3 a 5 días	Desarrollo microbiano, aún cuando no hubiera signos visibles de alteración. Carnes de color oscuro se deterioran más rápido que las de color rojo brillante	Formación de limo color pardo grisáceo con olor a viejo al principio y putrefacción franca después	Desechar
Carne fresca picada y carne muy trozada	Puede contener: Salmonellas Clostridium perfringens Staphylococcus aureus	En refrigeración: 24 a 48 horas	Desarrollo microbiano rápido por mayor contaminación inicial por aumento de superficie expuesta	Formación de limo color pardo grisáceo con olor a viejo al principio y putrefacción franca después	Desechar
Carne congelada	Pueden contener: Salmonellas Clostridium perfringens Staphylococcus aureus	-10°C, 6 meses	Puede producirse enranciamiento de grasas y pérdida de cualidades de textura, aunque puede continuar siendo inocua	Color, olor y textura no propios. Si durante o después de descongelarse ha mantenido a más de 7°C, puede ser peligrosa aunque no presente signos de alteración	Las carnes descongeladas, conservadas a temperatura mayor de 7°C son sospechosas y no deben emplearse.
Jamones cocidos y embutidos	Son productos curados. Pueden contener Staphylococcus aureus, osus toxinas, estreptococos termorresistentes	Refrigeración de 1 a 2 semanas, si no se ha manipulado en forma errónea y siendo piezas enteras. Congelación: 3 meses	Desarrollo microbiano puede alterar calidad comercial y sanitaria	Manchas de color verde grisáceo, olor desagradable o no típico, ablandamiento, pegajoso al tacto.	En caso de duda desechar
Pollos frescos	Fundamentalmente Salmonellas. Otros contaminantes: C. perfringens y Staphylococcus	En refrigeración 48 horas	Deterioro rápido por actividad microbiana o enzimática	Desarrollo de limo viscoso sobre la superficie. Aparición de manchas y olor desagradable.	Descartar
Pollos congelados	Fundamentalmente salmonellas, otros contaminantes pueden ser Staphylococcus y Cperfringens	3 meses	El almacenamiento muy prolongado no hace que la carne sea peligrosa pero la textura pierde calidad	Aparición de manchas por "quemadura por frío"	Carnes descongeladas mantenidas a más de 7° C son sospechosas y no deben emplearse.

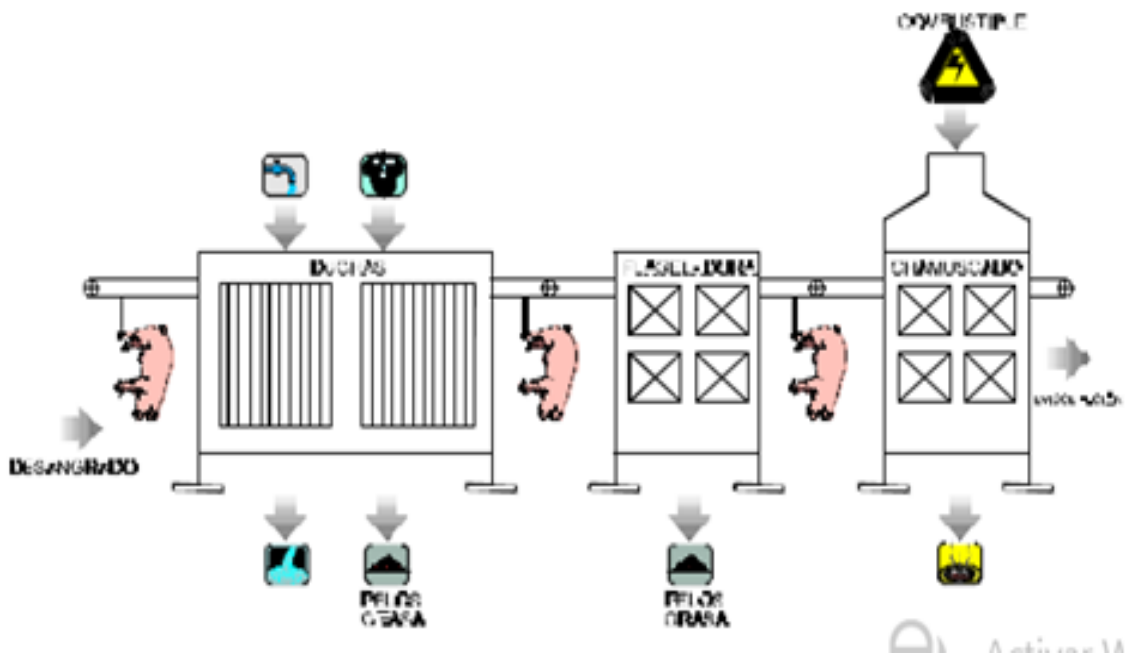
Fuente: OMS, (2014).

Anexo 3

- ESCALDADO POR INMERSIÓN.



- ESCALDADO MEDIANTE DUCHAS.



FUENTE: PRANDL, (1994).

Anexo 4

Bodega de almacenamiento N° 01

GRUPO DE ALIMENTOS	ALIMENTOS
ALIMENTOS PERECEDEROS	Verduras sin procesar Frutas de mano Raíces, Tubérculos y Plátanos (papa, yuca, ñame, plátano) Productos de panadería (Pan, bizcochos, galletas)
ALIMENTOS NO PERECEDEROS	Cereales (Arroz, harinas, avena, pastas) Leguminosas secas (Arveja seca, frijol blanco, frijol rojo, garbanzo, lenteja) Enlatados Encurtidos Aceites Azúcar Vinos Salsas (De tomate, mayonesa, mostaza, negra)
ARTÍCULOS DESECHABLES	Vasos (4 oz, 10 oz, 12 oz) Portacomidas desechables Platos desechables Cubiertos desechables

Fuente: Hazelwood, Mclean, (1991).

GLOSARIO DE TÉRMINOS

1. **ALIMENTO PERECEDERO:** El alimento que, en razón de su composición, características físico-químicas y biológicas, pueda experimentar alteración de diversa naturaleza en un tiempo determinado y que, por lo tanto, exige condiciones especiales de proceso, conservación, almacenamiento, transporte y expendio, Ejemplo: Productos lácteos. Carnes, aves, pescado, carnes frías (embutidos), frutas y verduras, alimentos preparados.
2. **ALIMENTO NO PERECEDERO:** Aquel alimento que puede almacenarse con seguridad durante largos periodos de más de 6 meses, Ejemplo: frijol, azúcar, harina, pastas, arroz, enlatados.
3. **ALMACENAMIENTO:** Puede estar a cargo de la empresa procesadora o del consumidor. Para el correcto almacenaje se deben atender indicaciones como la fecha de caducidad y los requisitos de almacenamiento (lugares húmedos, secos, control de las temperaturas, expuestos o no a la luz)
4. **BODEGA DE ALIMENTOS:** Es todo establecimiento de alimentos cuyo fin primordial es almacenar y distribuir alimentos terminados, empacados o a granel.
5. **BUENAS PRÁCTICAS DE ALMACENAMIENTO:** Condiciones de infraestructura y procedimientos establecidos durante el almacenamiento de alimentos, bebidas y productos. afines, con el objeto de garantizar la calidad e inocuidad de dichos productos según normas aceptadas internacionalmente.

6. **BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA:** Son los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano, con el objeto de garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción.
7. **EMBARQUE:** Es la cantidad de materia prima o alimento que se transporta en cada vehículo en los diferentes medios de transporte, sea que, como tal, constituya un lote o cargamento o forme parte de otro.
8. **INSUMO:** Comprende los ingredientes, envases y empaques de alimentos.
9. **LIMPIEZA:** La eliminación de tierra, residuos de alimentos, suciedad, grasa u otras materias objetables.
10. **MATERIA PRIMA:** Son las sustancias naturales o artificiales, elaboradas o no, empleadas por la industria de alimentos para su utilización directa, fraccionamiento o conversión en alimentos para consumo humano.