

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA

VETERINARIA Y ZOOTECNIA

LA INDUSTRIA ENLATADORA EN EL TIF. 12-A

TESIS

QUE PARA SU EXAMEN PROFESIONAL

PRESENTA EL PASANTE

HECTOR BRAVO BORQUEZ.

MEXICO, D. F.

1954



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A mis Padres:
FRANCISCO BRAVO SERRANO
y
DOLORES B. DE BRAVO

A MIS HERMANOS

A MIS MAESTROS

A MIS AMIGOS

LA INDUSTRIA ENLATADORA EN EL TIF. 12-A.

- I.—Introducción.**
- II.—Historia de la industria enlatadora.**
- III.—Generalidades.**
 - a) edificio.
 - b) maquinaria y equipo.
 - c) materia prima.
 - d) envases.
- IV.—Operación del enlatado.**
- V.—Operaciones posteriores al enlatado.**
 - 1.—Esterilización.**
 - a) microbiología alimenticia.
 - 2.—Incubación.**
 - 3.—Etiquetado.**
 - 4.—Almacenamiento**
- VI.—Fórmulas de enlatados en el TIF 12-A.**
- VII.—Vías de comunicación y mercados.**
- VIII.—Conclusiones.**
- IX.—Bibliografía.**

LA INDUSTRIA ENLATADORA EN EL TIF 12-A.

INTRODUCCION.

A raíz de la aparición de la fiebre aftosa en México, los Estados Unidos de Norteamérica prohibieron la importación en pie de nuestros ganados, motivando con ello el cierre de la frontera y creando una alarma entre los ganaderos del norte ya que hasta entonces este país constituía el único comprador; por otra parte convencidos de la incosteabilidad de explotar los mercados del centro de la República, debido al difícil transporte de ganados, fue necesaria, como única solución al problema, la creación de empacadoras en los Estados del norte que vinieron a ser la salvación de ese importante renglón de la economía nacional, como lo es la ganadería.

En este trabajo voy a referirme casi exclusivamente al enlate en la Empacadora de Sonora, S. A. de C. V. "Sucursal" en Agua Prieta dependiente de la Matriz ubicada en Hermosillo, y que en la clasificación oficial tocaron respectivamente el nombre de T. I. F. 12A y 12.

El 10. de Diciembre de 1945 apareció en el Diario Oficial del Gobierno del Estado una ley que declara de utilidad pública la creación de una empresa industrializadora de productos ganaderos y que establece una cuota especial para constituir la. Con el fin de dar principio a la construcción de dicha empresa industrializadora, se reunirían diez millones de pesos, suspendiéndose las cuotas al cabo de cinco años o sea en el momento de reunir diez millones de pesos.

Estas cuotas se establecieron de acuerdo con el número de cabezas de ganado que poseía cada asociado, así en la primera categoría quedaron comprendidos aquellos que tenían de 12,500 cabezas en adelante y que aportaron \$ 125,000.00; en la segunda categoría los de 10,000 a 12,499 cabezas quienes aportaron 100 000.00 y así sucesivamente hasta llegar a la 39a. y última categoría en la que quedaron comprendidos los ganaderos que eran propietarios de 10 a 14 cabezas y que aportaron

cien pesos.

En esta forma quedó constituida la razón social Empacadora de Sonora, S. A. de C. V. matriz y sucursal que empezaron a funcionar en Octubre del año 1948, siendo en un principio organismos de exportación de carne casi exclusivamente enlatada, con destino a Europa, por intermedio de los Estados Unidos de Norteamérica. Posteriormente y con motivo de la suspensión del plan Marshall de ayuda a los países europeos, decayó la demanda de carne enlatada y las empacadoras empezaron a exportar carne curada la que utilizaron los americanos para preparar embutidos principalmente.

Actualmente la industria empacadora tiende a asegurar el consumo interior elaborando embutidos y enlatados gratos al paladar mexicano, movimiento que viene a aliviar en gran parte la escasez que de productos cárnicos padece el pueblo mexicano.

Por otra parte las empacadoras han sido un estímulo para mejorar la ganadería del país, ya que al ver los ganaderos, las ventajas que reporta el sacrificio de ejemplares de alto rendimiento, han mejorado su pie de cría y modificado los métodos de explotación y aunque en este terreno hay mucho que desear se ha marcado el camino por el cual México llegará a ser a través de la aplicación racional de la ciencia veterinaria y la zootecnia, uno de los grandes productores del mundo.

En el caso concreto del Estado de Sonora, la mayor parte del ganado que se sacrifica es Hereford, una mínima parte de Cebu y mestizo este último sobre todo en el sur del estado.

Así mismo las empacadoras en su operación son fuente de trabajo para miles de obreros que en la industrialización y semi-industrialización de la carne son ocupados. Como consecuencia del sacrificio de gran cantidad de ganado quedan en el país subproductos de gran importancia económica; tal es el caso de las pieles que año tras año se venían importando al país y que con la creación de las empacadoras ha disminuído dicha importación. Otro subproducto que al igual que el anterior reviste importancia, es el tankage y sangre desecada, que si hoy la mayor parte se exporta, algo se queda en el país y que posteriormente con la intensificación en la explotación de diversas especies animales tendrá que utilizarse como un valioso alimento rico en proteína.

HISTORIA DE LA INDUSTRIA ENLATADORA.

La conservación de los alimentos por medio de latas es de desarrollo reciente. Los principios elementales fueron descubiertos por Nicholas Appert de nacionalidad francesa, hace 150 años.

Sin embargo, datos al respecto nos dicen que ya desde el tiempo de Spallanzani (1765) se conservaban alimentos por medio de la aplicación del calor en contenidos cerrados, pero no fué sino hasta el periodo de 1795 a 1810, en que Appert descubrió los principios del proceso.

Muchas de sus normas se observan aún en la actualidad en que la industria enlatadora ha alcanzado un desarrollo inusitado con el descubrimiento de nuevos métodos, la aplicación de la Bacteriología, la invención de gran variedad de maquinaria moderna, etc.

En 1795 Francia se debatía en una revolución armada y al mismo tiempo en guerra con algunas naciones europeas; el abastecimiento alimenticio del ejército era un problema y se hacía necesaria la posesión de alimentos de fácil transporte, de valor nutritivo adecuado y sobre todo de larga conservación. El Directorio ofreció un premio de 12.000 francos para el descubridor de alimentos con las condiciones anteriores. Appert, un ignorado par'sino, enterado de la encuesta ganó el premio en 1809 y en 1810 publicó el primer tratado sobre enlataje.

En tiempos de Appert las causas de la descomposición de la materia orgánica eran desconocidas, no fué hasta medio siglo después en que Luis Pasteur hizo el trascendental descubrimiento de los microbios como los causantes de ella.

Appert no tenía un instructor técnico pero es evidente que era un gran experimentador y un observador agudo. El hecho de haber descubierto los procesos del enlataje es considerado como uno de los acontecimientos más notables.

Las consideraciones que movieron a Appert a sus experimentos no son muy claras. Appert tenía la convicción aparentemente basada en ensayos y observación de que el fuego o calor aplicado a los alimentos encerrados en un contenido impermeable al aire tenían la peculiar cualidad de prevenirlos de la contaminación.

Usó frascos de vidrio de boca ancha, los llenaba de alimentos para, después de cerrados lo más herméticamente posibles calentarlos en agua

Muchos de los postulados de Appert son observados en las modernas prácticas de enlatados, por ejemplo, él reconocía la necesidad de observar suma limpieza e higiene en sus operaciones. Hoy en día conocemos que la limpieza en las operaciones es necesaria para reducir los organismos de contaminación de los alimentos que el calor debe destruir. También reconocía la necesidad de un cerrado hermético.

En 1810 Peter Durand, un inglés concibió la idea de substituir los vasos de cristal por botes de metal y así los principios de la moderna lata de estaño fueron creados.

William Underwood que vino a América en 1817, estableció la primera enlatadora en Boston en 1819, usando los procedimientos de Appert y en el año de 1820 Underwood en Boston y Thomas Kenset en New York, se unieron en la producción comercial de alimentos enlatados.

En 1853, Gail Borden perfecciona los procesos para la manufactura de leche condensada y enlatada, que vino a llenar una necesidad urgente en la dietética infantil.

La guerra civil de los Estados Unidos vino aparejada con una gran demanda por los productos enlatados para el ejército, influyendo en la gran extensión que alcanzó la industria en el siglo XIX, perfeccionándose los métodos seguidos hasta entonces.

Issac Solomon adicionó cloruro de calcio al agua en que las latas eran procesadas, elevando el punto de ebullición de la solución y como consecuencia disminuyeron las causas de contaminación (1874).

A. K. Shriver fué el que inventó las retortas cerradas y con ello fué el precursor de la práctica de someter a los alimentos enlatados a altas temperaturas. Este descubrimiento ulteriormente redujo las contaminaciones pero sus causas no fueron entendidas hasta que la ciencia de la Bacteriología fué aplicada a los problemas de la industria.

En 1895 Samuel C. Prescott y Underwood, siguieron el desarrollo de la contaminación de un lote de latas de maíz, de esterilización imperfecta. Este trabajo despertó el interés de Russell en Wisconsin y más tarde inspiró los clásicos estudios de Bronson Barlow en Illinois.

En 1906 es fundado el primer laboratorio para la industria por la American Can Company y de entonces a la fecha se ha seguido investigando sistemáticamente para poner a la industria enlatadora en el lugar prominente que hoy ocupa.

GENERALIDADES.

a) Edificio.

Las empacadoras en México, cuentan con modernos edificios con todas las ventajas de la ingeniería moderna, solo aquellas que utilizaron construcciones de plantas que habían quedado en proyecto, precisaron ciertas modificaciones.

De cualquier manera el edificio deberá ser de construcción sólida, con suficiente espacio para todas las operaciones. Los pisos, paredes, techos, divisiones, postes, puertas, escaleras y demás partes del establecimiento e instalaciones anexas, estarán construidas de material apropiado y acabado en tal forma que permita su rápida y perfecta limpieza.

Todas las dependencias deberán tener suficiente luz natural o eléctrica. Los pisos impermeables y con suficiente declive hacia las alcantarillas. El drenaje, colectores, etc., estarán contruidos a prueba de escape, para evitar la fuga de gases y malos olores.

El local de enlate deberá estar separado de baños y sanitarios así como de aquellos departamentos en donde se elaboren productos no comestibles tales como el departamento de pieles, planta de rendimiento cuarto de fertilizantes, etc.

Los anexos exteriores del establecimiento deberán conservarse constante aseados y limpios. El abastecimiento de agua potable será abundante y con una apropiada red de cañerías protegidas convenientemente para evitar su contaminación. Así mismo deberá contarse con suficientes cañerías de vapor y agua caliente.

Las cañerías que conduzcan agua no potable deberán diferenciarse fácilmente de las de agua potable y no deberán estar conectadas entre sí a menos que sea indispensable para protección en caso de incendio para cuyo caso se instalarán válvulas especiales que impidan cualquier contaminación accidental.

b) Maquinaria y equipo.

Antes de iniciar las actividades en una planta enlatadora es sumamente importante asegurarse de que la maquinaria y equipo en general es suficiente y adecuado para todas las operaciones necesarias. Construidos en forma tal que permitan su rápido y eficaz aseo. No es recomendable el empleo de la madera en su construcción porque las inmundicias se alojan en las rendijas de la misma, dificultando su aseo.

Algunas de las máquinas merecen una especial atención y deberán probarse para asegurar su perfecto funcionamiento. De éstas las más importantes son: máquinas selladoras, cajas para hacer vacío, llenadoras automáticas y autoclaves.

La máquina llenadora se regula en tal forma para que la lata reciba el peso aproximado del producto ya que el peso exacto es imposible y para el objeto se utilizan balanzas de mano accionadas por obreros.

En la caja de vacío se revisa el funcionamiento motor, líneas de vapor, etc. y el ritmo de los engranes que es lo que da la duración de la lata dentro de la caja, pudiendo regularse a voluntad este tiempo, acelerando o retardando la velocidad de los engranes según la naturaleza del producto a enlatar.

Se pondrá a funcionar la selladora o cerradora de latas para cerciorarse de que los envases quedarán herméticamente cerrado y que no habrá peligro de contaminación de la conserva por una deficiente doble costura. La moderna doble costura da una garantía plena en el acabado del bote cuando la máquina funciona bien.

Las autoclaves o retortas deberán probarse sin carga y revisar todos y cada uno de los aparatos de que consta, válvulas de escape, válvulas de seguridad, termómetros, aparato del control de la temperatura, líneas de vapor, aire, agua, etc.

c) Materia prima.

Al crearse las empacadoras la Secretaría de Agricultura y Ganadería exigió entre muchos otros requisitos, un estudio económico-pecuario de la región donde quedaría instalada la planta para asegurar su viabilidad.

Sólo se permitirá enlatar carne que haya sido inspeccionada y aprobada por el Médico Veterinario Responsable. La inspección abarca desde el examen ante-mórtem, proceso de matanza, examen post-mórtem, refrigeración, deshuese, etc. y cuyos detalles no tocaré por tratarse en este trabajo exclusivamente de enlate.

En cuanto a la materia prima que se asocia a la carne, tales como vegetales, condimentos, etc. deberán ser de primerísima calidad.

Uno de los primeros y más importantes pasos en el enlatado comercial, es una limpieza concienzuda del material alimenticio crudo. Dicha limpieza también sirve para reducir substancialmente la cantidad de microorganismos pues la naturaleza dota de muchos de ellos a los alimentos crudos y si éstos existen en números elevados pueden ocasionar

una carga pesada para el proceso de calentamiento.

El Responsable vigilará las condiciones higiénicas del local, maquinaria, equipo y útiles de trabajo en general, así como el aseo personal de los obreros, los que deberán tener en regla su tarjeta de salud. Deberán presentarse con sus batas, gorros, guantes, etc. perfectamente limpios. Todos los obreros que tengan que manejar el alimento con la mano deberán proveerse de guantes; las obreras además se sujetarán el pelo con redes especiales.

d) Envases.

Los envases son fabricados con láminas delgadas de hierro las que han recibido un baño de estaño. El estaño forma una aleación con el hierro de la hojalata que la protege contra la acción del aire y la acción corrosiva de los líquidos que contienen los productos enlatados. A pesar de las modernas técnicas de fabricación, la capa de estaño no presenta el mismo espesor en toda la superficie de la lata, inclusive el microscopio puede revelar que hay pequeños puntos en los que falta el estaño. Esta capa de estaño no deberá desprenderse por flexión ni estiramientos considerando que los envases descascarillados son impropios para conservar los alimentos enlatados. El espesor de la hojalata oscila entre 30/100 de milímetro a 50/100 de milímetro, para las paredes o cuerpos del bote y los fondos y tapas generalmente de 2 a 3/100 de milímetro más gruesos.

La forma de los envases varía grandemente siendo los más comunes los cilíndricos y los rectangulares; una variante de este último es el de forma de pirámide truncada que se utiliza por algunas enlatadoras con preferencia para envasar el Corned-beef. Generalmente las conservas de carne se enlatan en envases cilíndricos; los pescados y mariscos generalmente en envases rectangulares y ovales; en estos últimos envases se enlatan los jamones cocidos y figuran la forma del pernil recortado.

Actualmente la industria tiende a normalizar el tamaño y forma de los envases para standarizar el empleo de maquinaria, reportando con ello algunas otras ventajas. En el TIF 12-A se utilizan actualmente únicamente botes cilíndricos y de dos tamaños: latas grandes de 85 milímetros de diámetro y 110 milímetros de altura con una capacidad de 567 gramos. Botes chicos de 73 milímetros de diámetro y 110 milímetros de altura con una capacidad de 439 gramos.

ENLATADO.

Los diferentes pasos de la materia prima al enlatarse varían de acuerdo con la fórmula del producto a enlatar. Seguiré la secuela general.

Del cuarto de deshuese, pasa la carne al local de enlatado por medio de canoas de lámina las que hacen llegar la carne a el sitio donde se encuentran las básculas. Después de pesada en tambores galvanizados, se suben éstos por medio de una grúa eléctrica hasta el molino para carne. La carne molida cae a un recipiente de lámina galvanizada en el interior de la cual gira un elevador en espiral que sube la carne y la deposita en la mezcladora. En esta máquina se adicionan los ingredientes y demás alimentos de asociación. La mezcladora está provista de aspas que giran por mecanismo eléctrico mezclando la carne con los ingredientes dichos. Una vez homogeneizado el producto, se vacía en otro recipiente de lámina galvanizada y con el mismo mecanismo del anterior (elevador en espiral), es depositada la carne en la máquina llenadora de latas. Esta es automática, provista de pitones giratorios de descarga por los que sale la carne para depositarla que en ese momento ya se encuentra bajo el pitón correspondiente girando junto con él, hasta recibir el peso aproximado que llevará el envase.

Las latas llegan a la llenadora por medio de un chute que se extiende desde la lavadora de botes. Es requisito indispensable que los envases lleguen bien limpios y esterilizados por cualquier medio. En el TIF 12-A se lavan con agua caliente usando para ello máquinas lavadoras automáticas. Un obrero coloca las latas en un chute que las llevará a la lavadora; las latas en la máquina cambian gradualmente la posición horizontal que traen para ir tomando la posición vertical por medio del mismo chute. En esta posición reciben chorros de agua caliente a una temperatura por lo menos de 82 grados centígrados. A medida que las latas pasan por la máquina van invirtiéndose para desalojar el exceso de agua y siguen por el chute que las lleva a la llenadora. La lavadora está provista de un termómetro de mercurio para controlar la temperatura del agua; ésta se regula por medio de tres llaves: una abre la línea de vapor, otra la del agua caliente y la tercera la del agua fría; abiertas hasta el grado de mantener el agua a una temperatura de 82 grados.

De la máquina llenadora pasan las latas a una mesa metálica en el centro de la cual gira una banda en la que la máquina deposita las latas para llevarlas a la caja de vacío. Esta mesa deberá tener una longitud suficiente (6 a 7 mts.) para que los obreros tengan suficiente espacio para rectificar el peso utilizando balanzas de mano, antes que los botes

pasen al proceso de precalentamiento.

La banda metálica central de la mesa lleva las latas hasta el primer engrane disco giratorio de la caja de vacío. Los engranes en su movimiento (colocados uno en seguida de otro) hacen recorrer a la lata todo el interior de la caja de vacío impulsándolas hasta la máquina cerradora de botes. El ritmo con que giran estos discos es lo que da la duración de los envases dentro de la caja, pudiendo regularse a voluntad y atendiendo a la naturaleza del producto.

Función de la máquina de vacío.

Los modernos procedimientos de la industria enlatadora, previenen la exclusión del aire de la lata en el grado más alto posible, así como la exclusión de otros gases que puedan tener los alimentos crudos. En el bote cerrado, el oxígeno es innecesario y perjudicial y se puede encontrar ya sea por un mal vacío o porque lo despiden las células del alimento. Cuando el oxígeno se presenta en botes cerrados reacciona con el alimento y el interior del envase, afectando directamente la calidad y valor nutritivo de la conserva.

Otros gases que como el dióxido de carbono producido por respiración celular también deben ser desalojados puesto que si se encuentran en cantidades considerables pueden deformar el bote cuando el gas se dilata por efecto del proceso de calentamiento a que se someten todos los alimentos enlatados. La operación de extracción o precalentamiento (inevitable) es la que verdaderamente expulsa los gases de los alimentos crudos y el aire presente en la parte superior del envase.

Para ello el bote abierto pasa mecánicamente a través de la caja de extracción o vacío en la cual el agua caliente o el vapor son usados para dilatar el alimento por medio del calor y en esta forma expulsar el aire. El tiempo y la temperatura que debe dársele a este proceso varían de acuerdo con la naturaleza del producto. En el TIF 12-A se usa el vapor y la temperatura a que se lleva el interior de la caja es de 87 a 88 grados C., alcanzando el contenido una temperatura de 71 a 72 grados C. El bote recorre el interior de la caja en 5 ó 6 minutos.

Después del proceso de extracción el bote es inmediatamente cerrado, calentado y enfriado. Durante el enfriamiento la condensación del vapor de agua y la contracción del contenido calentado, crean el vacío presentado normalmente en los alimentos enlatados.

En ciertos productos el mismo efecto es producido precalentando el producto en recipientes y llenando los botes cuando el alimento está ca-

liente para cerrarlo inmediatamente. Aún con otros productos un efecto de extracción limitada es producido simplemente agregando al producto agua hirviendo, jarabe o salmuera. En algunos casos el proceso de extracción es hecho por medios mecánicos en lugar de usar medios termales. Máquinas diseñadas especialmente son usadas para sacar el aire y otros gases de los botes, aplicando alto vacío y cerrando los botes al mismo tiempo. Este proceso es conocido con el nombre de "envasado al vacío" (vacuum packing) o Geringizing en memoria de F. F. Fitzgerald el originador del proceso.

Otros dos métodos son usados en ciertos casos especiales y son "la descarga de gas" y la "descarga de vapor". La primera consiste en introducir al bote, cuando este se va a cerrar en la parte superior, cierta cantidad de un gas inerte como el nitrógeno por ejemplo. La descarga de vapor consiste en reemplazar el aire existente en la parte superior por el vapor cuando el bote se va a cerrar.

Cerrado de los botes.

Los últimos engranes discos de la máquina de vacío dejan a los botes en la selladora. Como he dicho anteriormente el método de preservación del alimento conocido como "enlatado" comprende algunas fases. Después de que el bote ha sido cerrado pasa al proceso de calentamiento; el calor mata los gérmenes que vienen en todo alimento crudo y la cerradura del bote lo previene contra la contaminación. Es fácil deducir entonces que la operación de sellar o tapar es una de las más importantes en esta industria.

Las tapaderas están situadas en la primera sección de la máquina, colocadas una encima de otra. El envase destapado es automáticamente conducido a la máquina la que se encarga de doblar la tapa a cada bote, haciendo lo que en la moderna práctica enlatadora se llama "doble costura".

Primeramente la máquina coloca la tapadera encima del bote; dicha tapa tiene una ondulación o dobladura circular en su borde y en esta ondulación se encuentra un relleno o compuesto que usualmente contiene caucho o goma cuya función es asegurar una cerradura permanente y perfecta.

Puesta la tapa encima del bote la máquina empieza a enrollar la dobladura de la tapa y el borde del bote hasta quedar herméticamente cerrado en doble costura.

La tapa ha sido previamente marcada en realce con letras y números indicando la fecha, nombre del producto (en clave) y el número del TIF., con el fin de identificar la clase o fórmula del producto enlatado. Esto lo hace la misma máquina antes de colocar la tapa encima del bote.

La lata cerrada baja por un chute en el extremo del cual un obrero provisto de un sujetador de mano, ordena las latas en canastas especiales que posteriormente irán a la esterilización.

ESTERILIZACION.

La esterilización tiene como finalidad la destrucción de los microbios y sus esporos cuya presencia en el envase cerrado es causa de alteración del alimento.

La destrucción de los microbios por el calor no presenta dificultades, pero la industria exige una técnica precisa en la esterilización, para destruir los microbios sin alterar la palatabilidad de la conserva.

En las conservas de carne se utilizan dos métodos para su esterilización: cocción en agua hirviendo y cocción a presión en autoclave.

a) Esterilización en agua hirviendo.

Es el método más antiguo y empleado por Appert su descubridor. Consiste en sumergir los botes en un baño de agua en una caldera abierta que se calienta por vapor o por fuego directo hasta que el agua alcanza la temperatura de ebullición (100° C. al nivel del mar). Posteriormente con la adición de cloruros de sodio y calcio, se logró aumentar el punto de ebullición del agua y con esta elevación de la temperatura, la esterilización fué más completa. No obstante lo anterior, fueron muchos los fracasos porque las temperaturas alcanzadas eran insuficientes para la destrucción de algunos gérmenes o sus esporos.

b) Esterilización en autoclave.

Es el método usado por la gran industria y el único que da seguridad en sus resultados. La cocción en autoclave se consigue por medio del vapor o por el agua caliente; uno y otro método tienen sus ventajas y desventajas. En el autoclave de vapor la temperatura se regula fácilmente, su empleo es económico, el vapor no perjudica la hojalata, en cambio el agua cuando es muy calcárea deja incrustaciones. En la esterilización, por agua hervida el calor se reparte con más uniformidad, en cambio el vapor forma corrientes que dan motivo a una distribución irregular del calor. La purga inicial del autoclave de vapor exige más cuidado para evitar la formación de bolsas de aire.

Las autoclaves pueden ser horizontales o verticales. En los dos casos los botes se colocan en canastas o cestillas metálicas que se introducen al aparato. Las cestillas son inmóviles o tienen según los últimos modelos un movimiento de rotación que ayuda al calentamiento uniforme del bote acortando el tiempo empleado en la esterilización.

Los autoclaves están constituidos por una caldera generalmente de cobre a cuya abertura se adapta por medio de un aro de goma, una tapa de bronce. Se sujeta por medio de tornillos articulados provistos de tuerca generalmente en alas de mariposa (autoclaves verticales). Constata de los siguientes aparatos: una llave de purga, válvula de seguridad, regulador automático de la temperatura, manómetro y termómetro de mercurio.

Los autoclaves trabajan con vapor directo (TIF 12-A) o por vapor engendrado en el mismo aparato. El calentamiento por vapor directo se hace mediante un tubo dividido en dos ramas formando un cerco alrededor del fondo (autoclaves verticales) o un tubo que recorre todo el fondo del aparato (autoclaves horizontales). Estos tubos tienen gran cantidad de orificios para dar salida al vapor.

En el TIF 12-A se cuenta con 6 autoclaves de tipo horizontal semiautomáticas y accionadas con vapor directo que viene desde una caldera situada en la planta de rendimiento.

Cada autoclave está equipado de:

1.—Un termómetro registrador y regulador de la temperatura. El termómetro marca la gráfica de la temperatura en un disco de papel colocado en el aparato. Este disco tiene una escala de temperatura de 65.6° C. a 132.2° C. (de 150 a 270° F.) marcados progresivamente del centro a la periferia. En su circunferencia están distribuidas las 24 horas del día divididas en cuartos de hora. El disco gira impulsado por un reloj y una manecilla con tinta roja va marcando la temperatura del interior del autoclave. El disco puede usarse para varios cocimientos en el día y una vez terminados éstos, se quita el disco y en cada gráfica se anota el nombre del producto procesado, número de lote número de autoclave y fecha. El Médico Veterinario Responsable después de enterarse de las gráficas, firmará el reverso para indicar su aprobación.

- 2.—Línea de agua fría.
 - 3.—Línea de vapor.
 - 4.—Línea de aire.
 - 5.—Válvula para purgar el aparato.
 - 6.—Un manómetro graduado en 60 libras de presión.
 - 7.—Un termómetro graduado de 65.6° C. a 132.2° C. (de 150° a 270° F.). A la derecha de la columna de este termómetro, hay una escala que indica libras de presión, coincidiendo el 0 de la presión con el 210° F. (98.9° C.) del termómetro.
 - 8.—Válvula de descarga del agua.
 - 9.—Válvulas de 1/4" en número de 4 y distribuidas en la parte superior, dispuestas con el fin de evitar la formación de bolsas de aire. Generalmente estas valvulitas se dejan abiertas durante el proceso.
 - 10.—Válvulas en número de dos y situadas al lado de la puerta, sirven para conocer el nivel del agua en el momento de enfriar las latas.
- Funcionamiento.**

A medida que las latas son cerradas, se depositan en unas canastas de fierro que presentan multitud de perforaciones circulares con el objeto de que el vapor tenga libre acceso alrededor de los botes. Entre el cerrado y la esterilización no deberán pasar más de 45 minutos porque los gérmenes aún presentes, aprovechando la temperatura del contenido empiezan su desarrollo. A cada canasta se le pone una etiqueta en la que se anota la fecha, número de lote y número del autoclave en donde se procesarán. Cada canasta tiene una capacidad de 800 latas grandes y 1200 latas chicas, teniendo las autoclaves una capacidad para 7 canastas.

Una vez cargado el aparato, se cierra herméticamente la puerta para evitar escapes de vapor y accidentes.

2.—Se pone el aparato marcador y regulador de la temperatura a los grados de calor a que se llevará el cocimiento.

3.—Se cierran las válvulas del agua y del aire.

4.—Se abre la válvula del vapor y la válvula de escape.

5.—Se espera a que la temperatura suba a 210° F. (98.9° C.) y 0 libras de presión para cerrar la válvula de escape. Cerrando ésta, la presión empieza a subir rápidamente. Se vigila que la temperatura y la presión suban parejas hasta alcanzar la temperatura a que se ha graduado el regulador. Una vez que la temperatura ha llegado a su límite, el termómetro marcador y regulador la mantiene por el tiempo necesitando a la correlación que existe entre la presión y la temperatura, río. Algunos prácticos acostumbrañ quiarse por el manómetro aten-

diendo a la correlación que existe entre la presión y la temperatura, dicha práctica no es recomendable porque en determinadas circunstancias la correlación se pierde, como sucede en el caso de una purga deficiente.

Cuando un cocimiento ha alcanzado el tiempo requerido se procede como sigue:

1.—Se cierra la válvula de vapor.

2.—Se abre la válvula del agua fría.

3.—Al entrar el agua hace bajar la presión interior del autoclave por efectos de condensación del vapor. Como la presión no debe bajar hasta que el autoclave ha sido llenado de agua o mejor dicho a medida que se enfrían las latas, para mantenerla se abre la válvula del aire. Si la presión baja cuando las latas están calientes, hay peligro de que exploten debido a la presión interior de los botes. Con el enfriamiento el vapor presente en el interior de la lata se condensa y la presión muere, por este motivo también debe vigilarse que la presión del autoclave no suba porque puede abollar los envases.

4.—Lleno el autoclave de agua se cierra la válvula del aire y la del agua, dejando que la presión baje por si sola y una vez que el manómetro marque el cero, se abre la válvula de escape de aire y del agua para que ésta abandone el aparato.

Para que el enfriamiento sea perfecto es necesario llenar dos veces el aparato de agua. Las latas después de enfriadas deberán sacarse del autoclave para que al secarse se evite la oxidación de la hojalata.

El tiempo y temperatura requerida en la esterilización varían de acuerdo con la naturaleza del producto y el tamaño del envase. A continuación menciono los factores que se deben tomar en cuenta en la esterilización.

1.—PH.—Desde el punto de vista de la esterilización los alimentos han sido clasificados en: a) alimentos ácidos (pH menor de 4.5) entre los que se encuentran las frutas tomate, etc. y sus jugos; b) alimentos poco ácidos (pH arriba de 4.5) y entre los que se encuentran la mayoría de los vegetales, leche, pescados y mariscos y los productos de carne.

Los esporos o "semillas" de las bacterias nocivas pueden o no germinar en los alimentos ácidos o son fácilmente destruidas con una temperatura relativamente baja. No se puede decir lo mismo tratándose de alimentos poco ácidos como la carne enlatada en cuyo medio los esporos tienen una gran resistencia a la temperatura. De lo anterior se infiere

que el pH es un factor importante en el proceso de la esterilización y que los productos cárnicos de los que trato en este trabajo, exigen una temperatura más alta que los productos ácidos. Para hacer más patente la importancia de la acidéz citaré el experimento de Weis con el esporo botulínico. El esporo botulínico, es destruido en 10 minutos a una temperatura de 100° C. en una solución de pH 3.16 (solución cítrica al 2 %) y en 90 minutos en una solución neutra con la misma temperatura.

2.—Número de gérmenes presentes en el producto.—Mientras menor sea el número de gérmenes o esporos presentes, menor será el tiempo empleado en destruirlos; por eso el producto deberá llegar al proceso en condiciones higiénicas irrefragables.

EXPERIMENTO DE BUNGER.

| Concentración de esporos por centímetro cúbico. | Tiempo necesario para su destrucción a 100° C. |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 40,000 | 12 minutos. |
| 3,800 | 10 .. |
| 440 | 9 .. |
| 130 | 7 .. |

3.—Grasa del alimento.—Es un hecho comprobado que la carne de cerdo por ser más rica en grasa tiene más esporos; la grasa dificulta la destrucción de los esporos por el calor. e

Experimento de Lecher.—Los esporos sembrados en caldo de hígado son destruidos a la temperatura de 120° C. en 5 o 6 minutos. Los mismos esporos sembrados en tocino a la temperatura de 125° C. se destruyen a los 25 minutos.

Las carnes especiales para enlatarse son magras, la que en la clasificación estadounidense para canales de bovinos corresponde al grado Canner (enlate). Cuando en una enlatadora hay necesidad de trabajar con carnes grasas, éstas deberán ser desprovistas del exceso de grasa.

4.—Consistencia del alimento.—El calor se transmite por conducción y por convección. La física nos enseña que hay cuerpos buenos conductores y malos conductores del calor. Sabemos que la hojalata es buena conductora del calor, igualmente entre los alimentos buenos con-

ductores se encuentra la gelatina, en cambio la grasa y carne son malos conductores de el calor.

Tomando como unidad al aire tenemos:

| | |
|-----------------|------|
| Aire | 1 |
| Hueso | 4.4 |
| Tejido muscular | 2.5 |
| Tejido adiposo | 1.38 |

Mediante la conducción el calor se transmite molecularmente y por convección se transmite mediante liquido o gas. Un fluido calentado tiende a dilatarse, disminuye su tensión y se eleva a las capas superiores; en esta forma se establecen corrientes térmicas en toda su masa. La transmisión por conducción es mucho más lenta; por este motivo las conservas sólidas necesitan más tiempo para su esterilización que las conservas de carne en liquidos.

5.—Temperatura inicial.—El bote se calienta en tres tiempos: a) el calor es primeramente absorbido por la periferia, b) el calor sigue hacia el centro y c) hay una fase en que todo el contenido del bote tiene la temperatura del autoclave. Se llama temperatura inicial a la temperatura que llevan los envases en el momento de iniciar el proceso. Esta temperatura es la que recibieron los botes en la fase de precalentamiento en la caja de vacío, menos la que pierden en el lapso que existe entre el cerrado del bote y su esterilización. En el proceso de esterilización se aprovecha este calor acortando con ello el tiempo, uno de los motivos por el cual el bote no deberá permanecer más de 45 minutos antes de esterilizarlo

6.—Tamaño del bote. El Tiempo de penetración del calor es mayor mientras más grande es el envase.

7.—Temperatura altas.—A temperatura más elevada la acción esterilizante es más rápida, así una esterilización a 120° C. es cien veces más rápida que a 100° C. La moderna industria utiliza el método de temperatura alta y tiempo corto sin embargo, la temperatura alta debe ser limitada atendiendo a la conservación del gusto de la conserva y a la resistencia del envase. A una temperatura de 116 grados, la presión interior del bote es de 1.7 kilogramos y admitiendo una aumento de 50 gramos por cada grado de temperatura de más, se tiene a 120° C. una presión interior de 1.9 kilogramos, limite de la resistencia del envase.

Atendiendo a los factores anteriores y además al gusto de la conserva, el TIF 12.- A somete a los productos elaborados a la temperatura y

tiempo siguientes:

| Nombre del producto. | Capacidad del envase. | Tiempo de esterilización. | Temperatura. |
|----------------------|-----------------------|---------------------------|----------------|
| Carne con salsa | 567 gramos | 90 minutos. | 122°C. 252° F. |
| Carne con salsa | 439 " | 95 " | 115°C. 240° F. |
| Carne con chile | 567 " | 90 " | 122°C. 252° F. |
| Carne con chile | 439 " | 95 " | 115°C. 240° F. |
| Corned beef | 567 " | 195 " | " " |
| Corned beef | 439 " | 180 " | " " |
| Guisado de res | 439 " | 95 " | " " |
| Corned beef hash | 439 " | 95 " | " " |

Enfriadas las latas se someten a inspección para eliminar los envases anormales: latas con grietas, golpeadas, sobrecargadas, etc. Debe así mismo comprobarse el grado de vacío valiéndose para el objeto de un buen "medidor de vacío", aparato indispensable en una enlatadora.

Las latas defectuosas se abrirán para volverlas a enlatar inmediatamente; en caso de que no pueda hacerse en el momento, pueden guardarse a una temperatura no mayor de 3.3 grados centígrados para enlatarse posteriormente.

MICROBIOLOGIA ALIMENTICIA.

Las causas de contaminación más frecuentes de las carnes se producen durante los diferentes operaciones de la preparación del alimento a enlatar; manejo de la carne por los obreros, recipientes y máquinas sucias, adición de ingredientes contaminados, etc. La observancia de la más estricta higiene evita que el producto lleve al calentamiento un exceso de microorganismos.

Es sabido que los microbios exigen señaladas temperaturas para su desarrollo; en general la vida microbiana se desarrolla entre los 20 y 40 grados centígrados sin embargo hay gérmenes que crecen a temperaturas más bajas y más altas de las señaladas. Existen gérmenes que viven a temperaturas de 5 y 10 grados C. (rigófilos o criógenos) y gérmenes que vegetan a temperaturas de 50 grados C. (termófilos). Este conocimiento es de gran importancia para la industria enlatadora. Está demostrado que las altas temperaturas destruyen la vida de los

microbios; si temperatura de 60 a 65 grados destruyen la mayoría de los gérmenes, hay especies que producen esporos o sea formas de resistencia al medio adverso y que en el caso del calentamiento hay que alcanzar temperaturas superiores a 100 grados C. para su destrucción.

En la contaminación de las conservas intervienen dos grupos de gérmenes : los termófilos y los mesófilos.

a) Termófilos.—Tienen la temperatura óptima de crecimiento a los 55 grados C. y en las conservas de carnes sólo interesan los anaerobios que producen o que no producen anhídrido sulfuroso. Hay un grupo de microbios acendantes que atacan a los hidratos de carbono sin producir gases, pero alteran el gusto del producto; los gérmenes de este grupo son económicamente muy importantes principalmente en las conservas mixtas que contienen productos feculentos; de menor importancia en los enlatados de carne pura por su escasa riqueza en principios hidrocarbonados. El tipo del grupo acendente es el *Bacillus steaerothermophilus*, descubierto por Donk (1920). Esporula y es anaerobio facultativo, vegeta a los 50 grados resiste un máximo de 75 grados y un mínimo de 45 grados. Fué aislado de las conservas alteradas de judías y habichuelas verdes, habita en el suelo y en el polvo, como no produce gases falta el abombamiento en las latas.

Entre los termófilos que no producen anhídrido sulfúrico tenemos el *Clostridium termosaccharo lyticum*, descubierto por Mo. Clung (1935). Se cultiva de 55 a 62 grados C. es anaerobio y produce esporos, destructor del azúcar y productor de grandes cantidades de gases (carbónico e hidrógeno), por lo tanto produce abombamiento de las latas.

Los termófilos que producen anhídrido sulfuroso tienen gran importancia; su presencia determina el olor desagradable que hace repugnante el consumo del producto. La especie tipo es el *Clostridium nitrificans* descubierto por Werrkman y Weaver (1927), es anaerobio y crece a 55 grados centígrados.

b) Mesófilos.—Son los gérmenes más graves de las conservas, anaerobios y producen esporos; tienen su temperatura óptima de crecimiento a 37 grados, pueden vivir entre los 20 y 50 grados. Estos gérmenes habitantes del medio ambiente, de ahí su nombre, producen esporos muy resistentes que se encargan de perpetuar la especie. En el grupo proteolítico llamados también putrefactivos, se incluyen los gérmenes más peligrosos: *Cl. botulinum*, *Cl. sporogenes*, *bifermentans*. En el grupo sacarolítico figuran el *Cl. pasteurianum*, el *Cl. welchii*.

El más peligroso de todos es indudablemente el *Cl. botulinum* que determina en el hombre una grave intoxicación con trastornos nerviosos de orden paralítico: botulismo. Se encuentra normalmente en la tierra, legumbres, frutas y en el polvo etc; el bacilo resiste muy poco al calentamiento pero en cambio el esporo es muy resistente: 6 horas a 100 grados y 10 minutos a 120 grados. Este bacilo o su esporo llega a la carne por el polvo, excrementos, etc.; si la esterilización es deficiente, la conserva contaminada intoxica al consumidor. Realmente el *Cl. botulinum* no produce alteración manifiesta en las conservas; éstas corren a cargo de otros microbios, los anaerobios putrefactivos: *Cl. sporogenes* y *putrificum*, *B. subtilis*, *Bact. proteus*, *Colibacterias*. Generalmente estos microbios producen una putrefacción con desprendimiento de gases malolientes.

INCUBACION.

La incubación consiste en llevar la carne enlatada a la temperatura óptima de crecimiento de la mayor parte de los gérmenes: 36 a 37 grados centígrados. Para ello las enlatadas deben contar con un cuarto especial en donde se instala un calefactor eléctrico provisto de un control automático de la temperatura; un termómetro marcador hará las gráficas de la temperatura en un disco de papel semejante al empleado en los autoclaves. En esta forma el Médico Veterinario Responsable podrá hacer las observaciones y cerciorarse de que las latas han sido incubadas a la temperatura requerida.

De cada canasta del lote esterilizado se toma una lata marcándose con el número del lote, número del autoclave y fecha. Debidamente marcadas se colocan en los estantes acondicionados en el cuarto incubador en donde deberán permanecer por un lapso no menor de 10 días a una temperatura de 36.6 grados C. Si en este término no se aprecia abombamiento en las muestras, se aprobará el lote esterilizado. En caso de abombamiento se localizará el lote correspondiente a la lata inflada del que se someterán nuevas muestras a la incubación; si repite la anomalía, se decomisará el lote íntegro después de comprobar que el trastorno es debido a baja esterilización.

Si la enlatadora no cuenta con cuarto incubador, el Responsable puede retener las latas por el tiempo que el juzgue necesario; así mismo puede autorizar el envío de carne enlatada antes de terminar el período de incubación reglamentario, pero en caso de que la incubación acuse

latas abombadas, detendrá el lote o lotes correspondientes donde quiera que estos se encuentren para someterlos a una nueva inspección e incubación si es necesario.

a) Inflamamiento.—El inflamamiento de las latas es debido a la producción de gases por microorganismos presentes en los botes ya sea por baja esterilización o por contaminación a través de una grieta. Cuando un número considerable de latas se infla rápidamente después del proceso, con falta evidente de rendijas y siendo el vacío bueno, es seguro que el trastorno es debido a una mala esterilización del producto. Las latas del mismo lote si se colocan a temperaturas de incubación generalmente desarrollan inflamamiento. El inflamamiento debido a deficiente proceso de esterilización se desarrolla en poco tiempo dentro de 2 a 10 días, si la temperatura del cuarto incubador es adecuada, pero puede ser que se dilate hasta por algunos meses si el cuarto es frío.

El inflamamiento puede ser tan moderado que solamente se descubra en el extremo de la lata o tan fuerte que cause su reventamiento. El gas es principalmente d'óxido de carbono así como otros gases malolientes mezclados con él: ácido sulfídrico, hidrógeno. El producto está más o menos decolorado y es nocivo como alimento.

b) Exámen de la lata.—Para el exámen de la lata se seguirá la secuela siguiente:

1.—Observar si la lata está o no abombada.

2.—Se examinará la etiqueta para apreciar la presencia de manchas del producto.

3.—Después de quitar la etiqueta se examina la hojalata para buscar golpes, grietas, ruptura de la costura orificios, etc.

4.—Si la lata está abombada se le hará un orificio en la tapa teniendo cuidado de apreciar si sale gas y olor.

5.—Se quitará la tapa y vaciará el contenido en un recipiente. Se examina el interior del envase y la parte interna de la tapa para apreciar la integridad del baño de estaño, manchas, etc.

6.—Se examina el producto: aspecto, consistencia, color, olor, sabor.

7.—Se coloca un pedazo de papel tornasol en el producto para conocer su pH (ácido o alcalino).

c) Pruebas de laboratorio.—Presencia de amoníaco y metales pesados.

Material: cápsula de porcelana, embudo de cristal, papel filtro, agitador, 3 tubos de ensaye, papel tornasol y el aparato de Kipp.

Substancias: muestra del producto, agua destilada, reactivo de Nessler, trozos de piritita y ácido sulfúrico.

a) Presencia de amoníaco.

Se deposita en la cápsula de porcelana una porción del producto y 4 partes de agua destilada. Se macera bien y se filtra, recibiendo el filtrado en los tres tubos de ensaye.

En uno de los tubos con filtrado se ponen dos gotas del reactivo de Nessler (yoduro de potasio y mercurio) en solución alcalina. Si hay amoníaco, el reactivo de Nessler forma en el producto un precipitado anaranjado obscuro.

b) Presencia de metales pesados.

Fundamento: el ácido sulfhídrico precipita los metales pesados en forma de sulfuros.

Técnica: en la cámara intermedia del aparato de Kipp se colocan unos trozos de piritita (sulfuro de hierro). Por la parte superior del aparato se deja caer un ácido fuerte (H_2SO_4) hasta bañar completamente la piritita. Inmediatamente se empieza a formar ácido sulfhídrico (H_2S) que escapa en forma de gas por un tubo de hule conectado al aparato. En un tubo de ensaye que contiene el filtrado del producto, se introduce el tubo del aparato de Kipp y se deja burbujear el ácido sulfhídrico en el filtrado.

Si se forma en el fondo del tubo un precipitado negro, es indicio de que el producto tiene plomo; si el precipitado es café obscuro, indica la presencia de estaño (sulfuro de plomo: negro; sulfuro de estaño: café obscuro).

ETIQUETADO.

El etiquetado se hace a máquina siendo una operación muy rápida; las latas son colocadas por obreros en un riel que las lleva a la máquina. En una sección de ésta, gira una polea con varias cejas, la mitad de la cual está dentro de un tanque de trementina. La lata al pasar por encima de la polea recibe en toda su circunferencia varias estrías de pegamento de las cejas de la polea. Las etiquetas colocadas posteriormente a esta sección, son embadurnadas de goma en su cabecera pos-

terior por medio de un resorte banda que trae la goma de un tanque anexo. La lata con la goma que recibe de la polea, levanta la etiqueta de su extremo anterior cubriéndose con ella y con la goma de su cabecera posterior se pega a la cabecera anterior.

Las etiquetas son de papel litografiado y su inscripción deberá ajustarse al Reglamento Oficial para la Industrialización de la carne en el que se estipula que los establecimientos TIF no podrán usar en los envases etiquetas comerciales que sirvan para identificar la procedencia, clase y cantidad de sus productos e ingredientes que intervienen en su elaboración, que no hayan sido aprobados por la Secretaría de Agricultura y Ganadería. Para ello los establecimientos remitirán a la Secretaría para su estudio, las muestras de etiquetas por utilizar, acompañadas de un escrito en que se detalle el producto, así como los envases usados. Para su aprobación deberán expresar el nombre exacto de la clase del producto, peso y tanto por ciento de los ingredientes que intervienen en su elaboración, número oficial del establecimiento, dirección, inscripción de "Inspeccionado y aprobado", México, y el número del registro oficial del producto.

Las etiquetas comerciales podrán ser impresas en idiomas extranjeros, siempre que aparezca su traducción en español. No deberán ponerse en las etiquetas impresos, palabras, signos, paisajes que den una falsa impresión o indicación de origen o calidad del producto.

Los productos alimenticios envasados que por sus características se asemejen a otro tipo de productos determinado ya conocido, llevarán impresa la palabra "imitación".

Las cajas de cartón en que se empacan las latas deberán marcarse con el número de lote a que corresponden para fines de localización en caso de que la incubación acuse anomalía en un lote determinado.

ALMACENAMIENTO.

Los productos enlatados con todos los requisitos de la técnica moderna, pueden durar muchos años en perfectas condiciones higiénicas en forma ordinaria de almacenamiento. Sin embargo es de importancia comercial procurarle un almacenamiento adecuado para prevenir anomalías.

Los alimentos enlatados deberán guardarse en un lugar frío y seco. El almacén deberá permanecer siempre seco para prevenir oxidaciones en las latas, que se manchen las etiquetas y que se debiliten las cajas de cartón.

Excluyendo la lluvia y escapes de vapor, es necesario prevenir la transpiración de las latas debido a la condensación de la humedad atmosférica, procurándoles una temperatura por abajo del punto de condensación. Para evitarlo las puertas y ventanas deberán permanecer cerradas cuando la humedad del medio ambiente sea alta y sólo se abrirán cuando ésta baje. Un almacén frío es deseable para todos los alimentos enlatados pero sin llegar a la congelación.

ALMACENAMIENTO.

Los productos químicos con todos los requisitos de la técnica moderna, pueden durar muchos años en perfectas condiciones higiénicas en forma ordinaria de almacenamiento. Sin embargo es de mucha importancia comercial procurar un almacenamiento adecuado para prevenir anomalías.

Los químicos enlatados deberán guardarse en un lugar seco y en el almacén deberá permanecer siempre seco para prevenir oxidaciones en las latas, porque muchas las estropear y que se dañen las cajas de cartón.

Evitar la lluvia y escape de vapor es necesario prevenir la transpiración de las latas debido a la condensación de la humedad atmosférica. Las temperaturas por debajo del punto de congelación. Para evitar las pérdidas y ventosas deberán permanecer en un lugar seco y ventilado. El almacenamiento es vital y sólo se aplica cuando sea necesario. El almacenamiento es esencial para todos los químicos y debe ser llevado a la conclusión.

FORMULAS DE PRODUCTOS ENLATADOS EN EL TIF 12-A.

carne con salsa. Reg. XII-A4

| | |
|-------|------|
| carne | 70 % |
| Agua | 20 % |
| Gravy | 10 % |

Gravy (salsa)

| | |
|-----------------------|----|
| Harina | 6% |
| Sal | 3% |
| Pimienta | 5% |
| Colorante al caramelo | 5% |

Carnitas. Reg. XII-A-3

| | |
|--------------|--------|
| Carne cabeza | 22.5 % |
| Corazón | 22.5 % |
| Lengua | 22.5 % |
| Menudos | 22.5 % |
| Gravy | 10.0 % |

Carne con chile Reg. XII-A-10

| | |
|------------------|-------|
| Carne | 30.1% |
| Papa | 30.1% |
| Agua | 30.1% |
| Manteca de cerdo | 2.7% |
| Harina | 1.15% |
| Sal | 1.1% |
| Ajo en polvo | 0.05% |
| Chile colorado | 4.7% |

Corned Beef. Reg. XII-A-8

| | |
|------------------------------------|-------|
| Carne cocida (20 minutos a 91° C.) | 97.5% |
| Sal corned beef G. B. Unit. 228 | 2.5% |

Corned beef Ash. Reg. XII-A-11

| | |
|------------------------------------|-------|
| Carne cocida (20 minutos a 91° C.) | 38.0% |
| Papa cocida (5 minutos a 91° C.) | 52.0% |
| Cebolla cruda | 8.7% |
| Sal | 1.1% |
| Pimienta | 0.2% |

Guisado de res .Reg. XII-A-9

| | |
|--------------------|--------|
| Carne fresca | 18.69% |
| Agua | 16.83% |
| Papa | 15.82% |
| Zanahoria | 14.95% |
| Tomate sin cáscara | 9.34% |
| Manteca de res | 5.42% |
| Cebolla | 5.35% |
| Garbanzo | 4.67% |
| Manteca de cerdo | 3.92% |
| Harina | 1.86% |
| Sal | 1.17% |
| Pimienta | 0.18% |

VIAS DE COMUNICACION Y MERCADOS

La planta empacadora de Agua Prieta se encuentra ubicada en el extremo NE del estado de Sonora, en zona prácticamente aislada del resto de la entidad, siendo frontera con la Ciudad de Douglas, Arizona E. U. A. El ferrocarril de Nacozari, un ramal de Agua Prieta a Nacozari de 125 kilómetros de extensión constituye la vía de comunicación principal dentro de la zona. Aparte de este ferrocarril solamente se cuenta con caminos vecinales de terracería en condiciones regulares de tránsito. Para recibir o enviar carga al resto del país, es menester usar la terminal del Ferrocarril del Pacífico de México en la ciudad fronteriza de Naco, Son. distante 45 kilómetros de Agua Prieta y unidos por un camino de terracería .

Como las transacciones comerciales de esta planta son en casi su totalidad con el vecino país del norte y con los países europeos el transporte de los productos se hace utilizando las vías de comunicación de este país. Los embarques a Europa se hacen utilizando los puertos de Corpus Christi, Texas y el puerto de Galveston.

Las empacadoras TIF al principio de sus operaciones elaboraban exclusivamente productos enlatados cuyo comprador era la Comodity Credit Corporation que los exportaba a los países europeos.

Producción del TIF 12-A.

| | |
|---------|----------------------|
| 1848-49 | 10,774,023 Lbs. |
| 1949-50 | 3,492,378 „ |
| 1950-51 | No hubo operaciones. |
| -951-52 | 400,000 Lbs. |
| 1952-53 | 479,179 „ |

Como se aprecia la producción mayor corresponde a las operaciones 1948-49 y 1949-50 en que los TIF se limitaron a enlatar carne atendiendo a la demanda de la misma que motivó la aplicación del "Plan Marshall" de ayuda a Europa para aliviar la crisis de la Post-guerra. Como consecuencia de la suspensión de dicha Plan, la carne enlatada no tuvo aceptación y las empacadoras empezaron a elaborar el producto llamado "carne curada" y posteriormente al levantar la cuarentena a la fiebre aftosa, otros productos como carne en canal y carne desosada.

Actualmente las empacadoras atraviesan por una situación económica difícil, con motivo de la baja del precio de la carne y por el cierre de la frontera con Estados Unidos con motivo de la aparición del último brote de fiebre aftosa en el estado de Veracruz. La solución a este problema podría ser la elaboración de productos al alcance y gusto del pueblo mexicano y conquistando el mercado europeo a base de calidad.

CONCLUSIONES

- 1.—El Reglamento TIF para la industrialización de la carne constituye una garantía en la higiene y calidad de los productos elaborados en las Empacadoras Tipo Inspección Federal.
- 2.—Atendiendo a los modernos principios científicos de la industria, el producto enlatado es el alimento más sano en la cocina.
- 3.—Para la elaboración de las conservas se utilizan carnes magras, las que en la clasificación estadounidense para canales de bovino está comprendida en los dos últimos grados: cutter y canner (inferior y para enlatar); hecho muy importante tomando en cuenta que casi las 2/3 partes del ganado sacrificado está comprendido en esas categorías y una tercera parte en los grados quinto y cuarto (útil y comercial respectivamente).
- 4.—Las empacadoras por las condiciones higiénicas que reúnen, deberían encargarse del abastecimiento regional de carne fresca, supliendo en esta forma a los rastros municipales cuya mayoría adolecen de la más elemental higiene; reservando el ganado de mejor calidad a ese fin.
- 5.—Atenidos al mercado de los Estados Unidos de Norteamérica, estamos a merced de sus exigencias económicas y es urgente la independencia del mismo buscando nuevos mercados.

BIBLIOGRAFIA

- 1.—“Enciclopedia de la Carne” por C. Sanz Egaña.
1a. Edición 1948.
- 2.—“Meat Through The Microscopio” by Moulton and Lewis.
2a. Edición, revisada 1948.
- 3.—“Beef Veal and Lamb Operations”.
4a. Edición, revisada 1949. Institute of Meat Paking. University of Chicago. Chicago, Ill.
- 4.—The Canned Food Reference Manual.
3a. Edición, 1949.
- 5.—“A complete course in canning”.
7a. Edición, 1946.
Publicación de The Canning Trade.
- 6.—Campbell's book. Por Clyde H. Campbell.
3a. Edición.
Vance Pubilshing Corporation.
- 7.—“Ley y Reglamento para la Industrialización sanitaria de la carne”.
Secretaría de Agricultura y Ganadería
Diario Oficial del 13 de Febrero de 1950.
- 8.—“Archivo de la Frigorifica y Empacadora de Sonora, S. A. de C. V.
“Sucursal”. Agua Prieta, Sonora.