

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA

**PROGRAMA PARA LA IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE CONTROL  
DE CALIDAD EN ALIMENTOS DENTRO DE LA INDUSTRIA HOTELERA CON ENFASIS  
EN EL ANALISIS DE PELIGROS DE PUNTOS CRITICOS DE CONTROL (HACCP).**



Para Optar al titulo de:

Química Bióloga

Guatemala, noviembre del 2,002.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

DL  
06  
T(290)

JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

M.Sc. Gerardo Leonel Arroyo Catalán	DECANO
Licda. Jannette Magali Sandoval de Cardona	SECRETARIA
Licda. Gloria Elizabeth Navas Escobedo	VOCAL I
Lic. Juan Francisco Pérez Sabino	VOCAL II
Dr. Federico Adolfo Richter Martínez	VOCAL III
Br. Jorge José García Polo	VOCAL IV
Br. Liza Leonor Carranza Jui	VOCAL V

## DEDICO ESTE ACTO

A DIOS Y A LA VIRGEN MARÍA

A MI FAMILIA ESPECIALMENTE:

A MIS PADRES: Jaime y Blanca Lidia por brindarme la oportunidad de llegar hasta aquí, por ser mis guías en el camino y por todo el amor que me han brindado siempre.

A MI ESPOSO: Iván mi amigo y compañero por el amor, apoyo y animo, que me has brindado siempre para alcanzar mejores metas.

A MI HIJO: Ivancito por todas las bendiciones y alegrías que nos brindas.

A MIS HERMANOS : Federico, Jaime, Paty, Dulio, Ligia y Milvia, por su presencia y por todo lo bueno que hemos compartido.

A MIS SOBRINOS: Renato, Fernando, Alejandro, Sofia, Andrea, Gabriela, Paola y Erica por ser la parte más alegre de mi familia.

A Iván, Ana María y Jorge por el apoyo, cariño y amistad brindada.

A la familia Cáceres Ruiz por su amistad.

A MIS AMIGOS ESPECIALMENTE A: Claudia, Roxana, Remei, Alexa y Rina.

## RECONOCIMIENTO

A la Universidad de San Carlos de Guatemala, especialmente a la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.

A la Licenciada Florencia Moguel de Paniagua por su asesoría en la elaboración de este trabajo.

A Proyectos Turísticos Maya S.A. especialmente a el Lic. Luis Meneses y Chef Gerardo Morales por su ayuda y colaboración para la realización de este trabajo,

A la Dra. Ernestina Gracia de Batres, Licda. Alba Bran de Aviles y Eugenia Garzaro de Rivas por su colaboración desinteresada.

A las revisoras de este trabajo Licda. María Luisa García de López y M.Sc. Karin Herrera.

A todas las personas que me instruyeron desde el principio y que con su colaboración y apoyo de una u otra forma, hicieron posible mi formación profesional a quienes recordaré teniendo presente la honorabilidad de una profesión y la responsabilidad que ella conlleva.

A las personas que participaron desinteresadamente en este estudio.

## INDICE

1.	Resumen.....	1
2.	Introducción.....	2
3.	Antecedentes .....	3
3.2	Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA).....	4
3.3	Fuentes principales de microorganismos encontrados en alimentos.....	5
3.4	Importancia de los microorganismos en los alimentos.....	7
3.6	Control de los microorganismos en la industria de alimentos.....	9
3.8	Principios de limpieza.....	11
3.10	Localización de la materia prima y producto terminado.....	13
3.13	Análisis de peligros de puntos críticos de control (HACCP).....	15
3.15	Siete principios de HACCP.....	16
3.18	Identificación de un peligro microbiológico.....	17
3.19	Clases de peligro.....	19
3.21	Análisis del producto.....	20
3.22	Puntos críticos de control (CCP'S).....	21
3.24	Monitoreo.....	22
4	Justificaciones.....	24
5	Objetivos.....	25
6	Hipótesis.....	26
7	Materiales y Métodos.....	27
8	Resultados.....	29
9	Discusión de Resultados.....	66
10	Conclusiones.....	68
11	Recomendaciones.....	69
12	Referencias.....	70
13	Anexos.....	72

## 1. RESUMEN

En el siguiente trabajo se estableció un sistema HACCP en el área de alimentos y bebidas, con el objetivo de adecuar un sistema de control de calidad total para la industria hotelera guatemalteca y así establecer límites para los procesos que se llevan a cabo en esta.

Por razones propias la administración del hotel determinó que se estableciera este plan únicamente en el área de alimentos y bebidas, y utilizar este como base para establecerlo en el resto de las áreas del hotel.

Para lograrlo se siguieron los siete principios básicos del plan HACCP, para identificar los riesgos potenciales se realizaron diagramas de flujo de los procesos realizados en cada una de las 10 áreas en las que se divide la cocina del hotel, se identificaron los puntos críticos de control y se establecieron límites críticos para cada uno de ellos, se estableció un monitoreo para poder controlar que se cumplieran los límites establecidos, junto con esto se realizaron procedimientos para el manejo de problemas y se estableció un sistema de expedientes para realizar las verificaciones necesarias para cumplir con el plan HACCP.

Se encontraron 24 Puntos Críticos de Control, la mayoría relacionados con riesgos biológicos y químicos, al controlarlos se evita o disminuye la ocurrencia de riesgos que ponen en peligro la seguridad del alimento.

El HACCP está diseñado para minimizar y prevenir la ocurrencia de riesgos para la seguridad del alimento, en Guatemala está reconocido por la norma Coguanor NGR 34243, siendo opcional no mandatorio.

Para que el HACCP fuera efectivo se exigió a proveedores certificaciones de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y microbiológicas.

En el hotel se exigió que existieran y que estuvieran completamente establecidos programas y manuales de limpieza, sanitización, mantenimiento y de cumplimiento de BPM, antes de realizar este trabajo, ya que para que el plan HACCP funcione correctamente deben realizarse conjuntamente y cumplir con ellos.

Con todo esto se logró establecer el plan HACCP en el área de alimentos y bebidas en el hotel para satisfacción de la administración y mejorar el servicio al cliente.

Para que funcione un sistema HACCP es necesario tener el apoyo administrativo del hotel y todo el personal debe estar involucrado para lograr los objetivos.

El enfoque HACCP debe ser adoptado por todas las agencias reguladoras, utilizado durante las inspecciones o auditorías del proceso para enfocar la atención en las partes que puedan afectarse con más frecuencia la seguridad del producto, y debería ser obligatorio para todos los procesadores de alimentos.

## 2. INTRODUCCION

En Guatemala los sistemas de control de calidad están empezando a ser implementados por la necesidad de cumplir con los requerimientos sanitarios que cada vez son más exigentes, debido a la evolución y competencia dentro del mercado y a la demanda del consumidor por un buen servicio. Sin embargo aún no existe una guía de control de calidad para la industria hotelera, la cual es de gran importancia dentro de la economía de nuestro país, ya que representa una de las principales fuentes de captación de divisas, según el Instituto Guatemalteco de Turismo (INGUAT) existe una gran cantidad de turistas, (822,695 en el año de 1,999), pero aún no se ha reportado ingreso de divisas por consumo de alimentos y bebidas por parte de éstos, debido a que no se ha establecido un desarrollo de servicios de calidad de acuerdo a la demanda de higiene de parte de los mismos. Observándose una disminución en el consumo de alimentos y bebidas por parte de los turistas, debido al incremento en el número de casos de enfermedades transmitidas por los mismos.

Por medio de la implementación de un programa de control de calidad como lo es el Análisis de Peligros de Puntos Críticos de Control (HACCP), se asegurará y garantizará que los procesos de elaboración de un alimento cumplan con las normas de las buenas prácticas de manufactura, y de las autoridades locales e internacionales; definiendo una metodología preventiva y sistemática para la identificación de riesgos tanto microbiológicos como fisicoquímicos, y a la vez una definición para su control. Al ejecutar este programa se dará apoyo al programa H de Manipulación higiénica de alimentos el cual está incluido como uno de los lineamientos que el INGUAT implementará para disminuir la incidencia de enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA) en turistas nacionales y extranjeros, y mejorará la imagen internacional de nuestro país en materia de prevención de las ETA.

Este programa de control de calidad debe incluir: Capacitación del personal, diseño de un método analítico que establezca puntos críticos en el proceso para controlar factores que afectan la calidad de los productos, conferencias motivacionales del cambio de actitud del personal que labora en la industria. Logrando la aceptación del plan HACCP como básico en la obtención de un producto de la mejor calidad dentro de la rutina diaria.

El objetivo de la siguiente investigación fue presentar una guía de implementación de HACCP en industria hotelera, el cual abarcó desde el análisis de áreas físicas, evaluación de procesos llevados a cabo en áreas específicas, de los productos terminados, y de las condiciones en que éste llega al consumidor final. La implementación de guías para el registro de control de calidad, y la capacitación del personal para llevar a cabo todos los procesos de forma adecuada.

### 3. ANTECEDENTES.

#### 3.1 PAPEL QUE DESEMPEÑAN LOS ALIMENTOS Y LAS BEBIDAS EN LOS HOTELES.

Durante la primera mitad del siglo XX, los alimentos y las bebidas ocuparon una posición de menor importancia en las mentes de la mayoría de los administradores de los hoteles. En algunos casos, era algo que se consideraba como un mal necesario, un servicio que debía encontrarse disponible por si los clientes lo solicitaban. Desde el punto de vista económico, se hacía hincapié en tratar de no perder o mantener las pérdidas tan bajas como fuera posible. Por otra parte, se enfatizaba la calidad de los alimentos como de los servicios. En tanto pudieran llenarse las habitaciones con huéspedes, las cifras de ganancias por los alimentos y las bebidas carecían relativamente de importancia (1).

Durante la década de 1950, este concepto cambió de modo radical debido a numerosos factores que influyeron en el cambio, quizá el más importante de todos fue el crecimiento y la expansión de los moteles. Al aumentar la ocupación de habitaciones de moteles, disminuyó la de los hoteles. Las ganancias disminuyeron y siguieron adelante los problemas financieros. Seguir administrando el negocio de los alimentos y bebidas sin ganancia o pérdidas ligeras era un lujo que ya no podía permitirse (1).

Para obtener beneficios mediante los alimentos y las bebidas, los hoteles primeramente, tuvieron que producir un cambio de imagen, y atraer nuevos clientes. Era preciso lograr que los departamentos de alimentos y bebidas obtuvieran beneficios, para ello se necesitaba una revisión general de las normas y los procedimientos. Se instauraron nuevas ideas y métodos.

Se desarrollaron normas de compras y recepción, así como especificaciones; se adoptaron varios sistemas de predicción de costos y precontrol, se realizaron pruebas de rendimiento, y se crearon y siguieron guías para la contratación de personal. Cualquier administrador dirá que obtener ganancias en los alimentos es difícil y que se requiere experiencia y procedimientos específicos que no se adquieren con facilidad ni con rapidez. Hoy día, en ese campo, hay una enorme demanda de especialistas competentes en alimentos y bebidas, los cuales son indispensables para la actualización de los servicios prestados por la industria hotelera, según las demandas del consumidor. El propósito primordial de la industria hotelera es el servir al consumidor alimentos que son: sanos, atractivos, tentadores y nutritivos, a un costo razonable. Al lograr estos tenemos que asegurarnos que la salud del consumidor sea protegida, por ser este un alimento que sea saludable y libre de cualquier sustancia o agente que podría causarle una enfermedad. La responsabilidad de cumplir con estos objetivos es de todos los que trabajan en la industria (1,2).

### 3.2 ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS (ETA)

Entre estas se incluyen todos los tipos de enfermedades causadas por un agente que, cualquiera que sea su naturaleza, se lleva al cuerpo ingiriendo alimentos que los contengan. Las ETA pueden provocar una intoxicación por agentes como: Toxinas, constituyentes venenosos de tejidos, venenos orgánicos, químicos y metálicos; o bien una infección por agentes como: bacterias, protozoos, rickettsias, virus y helmintos, la actividad de estos microorganismos dentro del cuerpo, y la reacción a ellos, causan diferente sintomatología (2).

Cada vez que se presenta un problema de infección por una enfermedad transmitida por alimentos (ETA) puede atribuirse a la falta de un control sanitario adecuado (2).

Las ETA continúan siendo un problema mayor para la salud pública, debido a que un brote de ETA puede darse por contaminación del alimento durante cualquiera de las etapas de producción o procesamiento, una falla en el equipo o la falta de higiene en el manejo de los alimentos, los alimentos representan un medio que favorece el crecimiento de microorganismos y pueden servir como vehículo para la transmisión de agentes tóxicos como los mencionados anteriormente (1,2).

#### 3.2.1 Incidencia de Enfermedades Transmitidas por Alimentos:

Las enfermedades alimenticias microbianas son una de las causas más comunes de enfermedades no fatales. Muchos de los casos leves no son consultados con el médico, por lo que no se conoce un dato real de la incidencia de estas. Comparando porcentaje de casos de ETA con casos de otros vehículos ambientales, indica que los alimentos causan el 90% de los brotes. Entre los brotes más recientes se puede mencionar el de cólera transmitido por alimentos crudos, no cocinados adecuadamente, agua, etc.; y el brote llamado marea roja por envenenamiento de pescado y mariscos (2,3).

#### 3.2.2 Envenenamientos por Químicos:

Los químicos pueden llegar a los alimentos como aditivos intencionales o incidentales. Estos incluyen substancia como inhibidores del crecimiento de microorganismos, nutrientes, antioxidantes, sabores artificiales y aditivos de colores. Muchos de estos aditivos intencionales sirven para propósitos útiles en los alimentos, sin embargo, el estudio de los efectos a largo plazo y la optimización de las concentraciones será necesario. Como ejemplo de químicos no intencionales, añadidos a los alimentos están: plaguicidas, detergentes, fungicidas, reguladores del crecimiento de las plantas y animales como hormonas y antibióticos (2-5).

#### 3.2.3 Enfermedades transmitidas por microorganismos o sus productos:

Producida por bacterias o bien sus toxinas, virus, huevecillos de parásitos, así como los venenos de algunos peces y plantas (2-5).

##### 3.2.3.1 Factores Asociados al Brote de Enfermedad Microbiana

La mayoría de personas que han padecido de gastroenteritis no consultan al médico o

bien no se notifican a los servicios de salud por no ser relacionados con un brote. Cuando la información de un caso de brote llega a conocimientos de los servicios de salud, llega muy tarde para recoger muestras del alimento, o completar las investigaciones, contribuyendo así a la propagación del brote hasta establecer un método de control.

Existen cinco factores esenciales para la transmisión de enfermedades alimentarias causadas por microorganismos:

3.2.3.1.1 Agente Causal: Debe haber contaminación del alimento con una cepa infecciosa o toxigénica (2-4).

3.2.3.1.2 Modo de diseminación: Debe existir contacto directo entre la fuente y el alimento o indirecto entre la fuente y equipo que tenga contacto con el alimento (2-4).

3.2.3.1.3 Alimento adecuado: El alimento contaminado debe tener nutrientes adecuados y las cantidades requeridas para favorecer el crecimiento del microorganismo, potencial de óxido reducción para proporcionar oxígeno, humedad, concentración de iones hidrógeno y el poder buffer del medio influyen en las clases de microorganismos que puedan desarrollarse. Consultar antecedentes No. 2.5 Requerimientos para el crecimiento microbiológico (2,5).

3.2.3.1.4 Tiempo y Temperatura: Rango de temperatura de peligro (4-60°C), consultar antecedentes No. 3.5.2.1, y el tiempo necesario para favorecer el crecimiento microbiológico el cual depende de la clase de microorganismo y sus necesidades para multiplicarse (2-5).

3.2.3.1.5 Huésped susceptible: Ingerir una cantidad de agente causal que pase el límite de susceptibilidad del consumidor. Esto varía con la cepa, tipo del organismo, la edad y resistencia del huésped (2-5).

### 3.3 FUENTES PRINCIPALES DE MICROORGANISMOS ENCONTRADOS EN LOS ALIMENTOS

#### 3.3.1 Residuos y Agua:

Los residuos pueden ser el polvo, tierra, grasa, etc. Los géneros bacterianos más frecuentes encontrados en estos son: *Acinetobacter*, *Alcaligenes*, *Bacillus*, *Citrobacter*, *Clostridium*, *Corinebacterium*, *Enterobacter*, *Micrococcus*, *Proteus*, *Pseudomonas*, *Serratia* y *Streptomyces*. La cantidad de levaduras en el agua es generalmente baja, entre los mohos que frecuentemente se encuentran son *Aspergillus*, *Rhizopus*, *Penicillium*, *Trichothecium*, *Botrytis*, *Fusarium* (4-6).

#### 3.3.2 Plantas y sus Productos:

La mayoría de microorganismos anteriores también se encuentran en las plantas ya que el agua y la suciedad son las principales fuentes de contaminación de las mismas, pero existen géneros bacterianos que están más asociados con las plantas que con el agua y la suciedad, estos son *Acetobacter*, *Erwinia*, *Flavobacterium*, *Kurthia*, *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Listeria*, *Pediococcus*, *Streptococcus*. Entre los mohos los más importantes son los causantes

de la descomposición de los vegetales y frutas, ej. *Geotrichum candidum*, *Fusarium spp*, y otros. El género *Saccharomyces* entre las levaduras es él más frecuente en los productos de plantas especialmente frutas. Otros incluyen el género *Rhodotorula* y *Torula* (4,6).

### 3.3.3 Utensilios de cocina y equipo de procesamiento:

El género de microorganismos encontrados en esto dependerá del tipo de alimentos utilizados, el cuidado y mantenimiento, la frecuencia y el procedimiento de limpieza, traslado de los mismos, la forma de almacenarlos y otros factores (3-6).

### 3.3.4 Contaminación Feco-oral:

Por falta de higiene personal y de las vísceras animales la contaminación pasa a los utensilios, agua, residuos, materia prima o bien al producto terminado. Los géneros de bacterias más encontrados son: *Escherichia*, *Citrobacter*, *Kebsiella*, *Proteus*, *Salmonella*, *Shigella*, *Enterobacter*, *Sthaphylococcus*, y *Streptococcus*. Los Mohos no son transmitidos por vía fecal, pero levaduras como *Candida* son comúnmente encontrada en el tracto intestinal humano (3-5).

3.3.5 Manipulación de los alimentos: La microbiota de las manos y de las prendas de vestir de las personas que manipulan la comida son generalmente un reflejo de ambiente o hábitat del individuo. Esta microbiota será encontrada en los utensilios y productos manipulados por la persona. Géneros especialmente relacionados con las manos, cavidades nasales y boca son los *Micrococcus* y *Staphylococcus*. *Shigella* y *Salmonella* son géneros básicamente intestinales, pero pueden contaminar la comida y utensilios por las personas que los manipulan, por falta de higiene del individuo (3-5).

3.3.6 Cuero animal: Actúa como una fuente que incluye la mayoría de los microorganismos asociados con la suciedad, agua, polvo y materia fecal. Del cuero animal, estos organismos se depositan directamente a las manos de los destazadores o bien en el aire, luego de forma indirecta del aire a las manos de los trabajadores hasta llegar a los alimentos. Existe algunos microorganismos que forman parte de la microbiota normal de cuero o pellejo del animal, que encuentran la forma de introducirse al sistema linfático de animales destazados de los cuales migran a los tejidos del músculo (3-5).

3.3.7 Aire y Polvo: Entre los organismos presentes en estas fuentes se pueden mencionar: entre los más comunes de las bacterias están *Bacillus* y *Micrococcus spp.* y *Torulopsis* entre las levaduras y varios de los géneros de mohos. Existe la contribución del sistema de ventilación para el crecimiento y diseminación de los microorganismos existentes (5).

### 3.3.8 Alimentos de origen animales:

La mayoría de bacterias, levaduras y mohos mencionados anteriormente pueden encontrarse en los alimentos de origen animal, como *Salmonella* en los huevos, *Aspergillus* en las harinas, etc. El tipo de organismos que se puedan encontrar depende del origen de la

misma, el tratamiento que reciben para destruir los microorganismos, los recipientes en los cuales se almacenan y la forma de prepararlos (5).

### 3.4 IMPORTANCIA DE LOS MICROORGANISMOS EN LOS ALIMENTOS

Solo las bacterias, levaduras y mohos se multiplican en la comida, cuando el crecimiento es elevado, las características organolépticas del alimento cambian por medio de modificaciones del pH y la actividad del agua, esto se reconoce como deterioro o descomposición. Para los virus, rickettsia, clamidia, y parásitos, el alimento es un vehículo para la transmisión de enfermedades, pero no existe un cambio evidente, a esto se le llama contaminación (3,4).

Varios microorganismos son necesarios en ciertos alimentos, mientras que otros inducen el deterioro, envenenamiento o bien infección por alimentos (5).

### 3.5 REQUERIMIENTOS PARA EL CRECIMIENTO MICROBIOLÓGICO

Los alimentos son de origen animal y vegetal por lo que es necesario considerar las características de los tejidos de los mismos que afectan el crecimiento de los microorganismos.

Existen parámetros intrínsecos y extrínsecos que afectan el crecimiento de los microorganismos.

#### 3.5.1 Parámetros Intrínsecos

Son aquellos que forman parte inherente de los tejidos. Estos seis parámetros representan la forma en que la naturaleza preserva los tejidos animales y de plantas contra los microorganismos. Si se determinan las cantidades presentes de cada uno de estos en el alimento, pueden predecirse los tipos de microorganismos que crecerán y consecuentemente la estabilidad de este alimento en particular (5).

##### 3.5.1.1 Concentración de iones hidrógeno (pH)

Se ha establecido con anterioridad que el pH óptimo para el crecimiento de la mayoría de microorganismos esta alrededor de 7.0 (6.6-7.5), muy pocos crecen bajo un pH de 4.0 entre estos están los mohos y levaduras. El mantenimiento de la calidad de un producto se debe en gran parte al pH, como se puede observar que la descomposición de los frutos por mohos y levaduras es frecuente debido a la capacidad de estos a crecer a pH menores de 3.5 por debajo de mínimo para la mayoría de deteriorantes y todas las bacterias que producen envenenamiento alimenticio. La mayoría de vegetales presentan valores de pH mayores a las frutas por lo que los vegetales son más susceptible al deterioro por bacterias que por hongos. Un pH mayores a las frutas por los vegetales son más susceptible al deterioro por bacterias que por hongos. Un pH adverso hace a las células más sensible a los agentes tóxicos.

### 3.5.1.2 Contenido de Humedad

Si no existe agua no hay crecimiento de los microorganismos, los requerimientos de agua se definen en términos de actividad de agua ( $a_w$ ) en el medio ambiente. La actividad de agua de la mayoría de alimentos frescos está por encima de 0.99. En general las bacterias requieren valores de  $a_w$  mayores que los hongos, con un mayor requerimiento por las bacterias gram negativas, que por las gram positivas a cualquier temperatura el crecimiento microbiano es menor si el  $a_w$  es disminuida, el rango de  $a_w$  en el que existe crecimiento es mayor si la temperatura es óptima, la presencia de nutrientes aumenta el rango de  $a_w$  en el cual los organismos pueden disminuir(4,5).

### 3.5.1.3 Potencial de óxido-reducción (O/R, Eh)

Se define generalmente como la facilidad con la que el sustrato gana o pierde electrones, si pierde electrones se llama agente reductor y si gana es un agente oxidante. Mientras más oxidada esta la sustancia mayor será su potencial eléctrico y viceversa. Los microorganismos aeróbicos necesitan un Eh positivo y al contrario para anaeróbicos, el Eh depende del pH del sustrato, mientras más alcalinidad más negativo es el Eh (4,5).

### 3.5.1.4 Contenido de Nutrientes

Para su crecimiento los microorganismos requieren de: agua, fuentes de energía, fuentes de nitrógeno, vitaminas y minerales. Los mohos son los que menos requieren de éstos, seguidos por las levaduras, bacterias gram negativas y las gram positivas (4,5).

### 3.5.1.5 Estructura biológica

La cobertura natural de los alimentos provee una excelente protección contra del ingreso y subsecuentemente daño por organismos deteriorantes, ej. la cascara de las nueces, el cuero de los animales y la cascara de los huevos (4-5).

### 3.5.1.6 Contenido Antimicrobiano

Estas sustancias poseen efectos antimicrobianos como el eugenol en el clavo de especia, allicina en el ajo, carvacrol y timol en el orégano, la lactoferrina, conglutinina y el sistema de lactoperoxidasa y la caseína en la leche (5).

## 3.5.2 Parámetros Extrínsecos

### 3.5.2.1 Temperatura de Almacenamiento

A los microorganismos que crecen por debajo de los 20°C y su rango óptimo está entre 20° y 30°C se les llama psicrófilos o psicotróficos los cuales crecen a temperaturas de refrigeración causando el deterioro de alimentos que son almacenados a estas temperaturas. A los que crecen bien entre los 20° y 45°C con un rango óptimo entre 30° y 40°C se les llama mesófilos, y a los que crecen bien a y por encima de los 45°C con un rango óptimo entre 55° y 65°C se les llama termófilos. Los mohos pueden crecer en un rango más amplio de

temperatura que las bacterias. Algunos de estos pueden crecer a temperaturas de refrigeración. Las levaduras crecen por encima de los rangos de temperaturas psicrófilas y mesófilas, pero generalmente no crecen dentro del rango termofílico. La temperatura de almacenamiento depende de la calidad del alimento, las frutas se conservan mejor a 13°-17°C que a 3°-5°C, la mayoría de vegetales son favorecidos por temperaturas cercanas a 10°C. El éxito de la temperatura de almacenamiento depende de la humedad relativa del ambiente (RH) y la presencia o ausencia de gases como CO<sub>2</sub> y O<sub>2</sub>. La temperatura interactúa con el pH, a mayor temperatura el pH del sustrato baja (4,5).

#### 3.5.2.2 Humedad relativa del ambiente (R.H.)

Esta es importante desde el punto de vista de la actividad del agua entre el crecimiento de los microorganismos en la superficie y el alimento. La RH esta relacionada con la  $a_w$  de la siguiente forma:  $RH = 100 \times a_w$ . Existe una relación inversa entre la temperatura y la RH (4,5).

#### 3.5.2.3 Efectos del CO<sub>2</sub> y O<sub>2</sub>

Se ha demostrado que un CO<sub>2</sub> hiperbarométrico aumenta la vida media de las carnes, pescados y mariscos. Las bacterias Gram negativo son más sensibles al CO<sub>2</sub> que las gram positivas, siendo las *Pseudomonas* las más sensibles y las bacterias acidolácticas las más resistentes. El porcentaje de CO<sub>2</sub> en la atmósfera será variable según el alimento y el propósito de almacenamiento (4,5).

### 3.6 CONTROL DE LOS MICROORGANISMOS EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS

El objetivo del control de microorganismos incluye la prevención de ETA, el mantenimiento de los mismos por medio de la prevención y retardo del deterioro, documentar donde ocurren las fallas dentro del proceso y la forma de contrarrestarlas, para lograr la seguridad en la higiene de la preparación de los alimentos proporcionando así un producto de buena calidad para el consumidor; por lo que la implementación del plan HACCP dentro de la industria hotelera proveerá los medios para alcanzar estos objetivos (2,3,4).

### 3.7 FACTORES USADOS PARA EL CONTROL DE MICROORGANISMOS EN EL ALIMENTO.

En general el número y tipos de microorganismos presentes en el producto terminado se relacionan con el ambiente general de donde se obtuvo el alimento, la calidad y estado de la materia, las condiciones sanitarias bajo las cuales se lleva a cabo la manipulación y procesamiento y por último la forma de empaque, distribución o almacenamiento. Es importante que lo anterior se realice bajo condiciones que permitan el mantenimiento de los microorganismos a un nivel bajo. Para lograr esto es necesario modificar la actividad metabólica y los requerimientos para el crecimiento microbiológico en el alimento, por medio de factores los cuales son clasificados por su naturaleza en: físicos y químicos.

### 3.7.1 Factores Físicos:

Dentro de estos se incluyen los métodos que ayudan al cambio del estado de los alimentos como el uso de la irradiación como emisión y propagación de energía a través del espacio o bien un medio material. La más importante para preservar alimentos es la electromagnética: microondas (destrucción de hongos en pan, esterilización de vinos), rayos gamma (más barata y excelente absorción), beta (pobre absorción) y ultravioleta (la absorción por las proteínas y ácidos nucleicos provoca muerte celular, utilizada solo en superficies más que todo en pasteles). El uso de radiación está controlado por la Administración de Alimentos y Bebidas (FDA). El uso de temperatura baja se basa en que la actividad de los microorganismos contaminantes baja y/o se detiene a bajas temperaturas. La razón de esto es que todas las reacciones metabólicas son catalizadas por enzimas y el rango de reacción catalizada por enzimas depende de la temperatura, el subcongelamiento afecta algunos parámetros de crecimiento como R.H. y pH. La temperatura de refrigeración está dentro los 0-2°C y 5°-7°C. La temperatura de congelación es a 0°C o abajo de este. Al contrario el uso de temperatura elevada se basa en el efecto destructivo sobre los microorganismos. Existen dos tipos: la pasteurización que incluye la destrucción de todos los organismos patógenos o bien la destrucción o reducción de microorganismos contaminantes en ciertos alimentos, y la esterilización que es la destrucción de todos los microorganismos viables que puedan medirse por una técnica apropiada. El último proceso desarrollado en la industria lechera es el de Temperaturas Ultra Altas (UHT) que utiliza temperaturas entre 140°C y 150°C en un tiempo corto de algunos segundos para alcanzar la esterilidad comercial. La deshidratación se basa en la necesidad de agua que posee los microorganismos y enzimas para mantener su actividad. Un alimento deshidratado es aquel que no contiene más de 25 % de humedad y posee una  $a_w$  entre 0.60 y 0.85, en los vegetales la humedad debe reducirse por debajo del 4%. Dentro de los métodos de deshidratación tenemos: secado al sol, secado mecánico, concentración/evaporación, adición de solutos. Existen deshidrataciones por congelamiento como la liofilización o criofilización. El cambio de atmósferas realiza para el control de la cantidad de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> cambio de aeróbica a anaeróbica, como por ejemplo el uso del envasado al vacío (5).

### 3.7.2 Agentes Químicos:

Se han descrito varios productos que pueden actuar como preservantes en los alimentos, pero solo unos pocos son permitidos para el uso en los alimentos, esto se debe en gran parte a que las reglas de seguridad para la adición de estos productos en el alimento descritas por la FDA son muy estrictas debido a que no todos los compuestos que demuestran una actividad antimicrobiana in vitro, lo hacen igual en los alimentos. Los medios más comunes por los cuales ayudan en el control de microorganismos son: cambios de pH

(ácidos), saturación o cambios de osmolalidad (sal y azúcar), desecante (etanol), agentes de oxido-reducción (nitritos). Existen agentes que son utilizados por otros efectos distintos del antimicrobiano que también sirven como tales a estos se les denomina antimicrobianos indirectos como por ejemplo: antioxidantes, especias (ajo, romero, pimienta) y aceites esenciales (nuez de macadamia, orégano, tomillo), ácido acético y ácido láctico (5).

### 3.8 PRINCIPIOS DE LIMPIEZA

Se le denomina limpieza a la remoción de los residuos del alimento o tierra (2). Los objetivos de la limpieza son remover la suciedad, reducción o control de la actividad de microorganismos y eliminar el contacto del alimento o la superficie del equipo con la fuente de organismos deteriorantes o bien organismos patógenos (5). Existen varias formas de remover la suciedad entre estas se pueden mencionar:

#### 3.8.1 Saponificación:

Es la reacción química entre un álcali y una grasa animal o vegetal, dando como resultado un jabón. El uso de saponificación en la limpieza es la formación de un jabón soluble a partir de una grasa o aceite insoluble. Una desventaja es que en agua dura, este jabón soluble reacciona con los carbonatos, formando un depósito insoluble (2,6).

#### 3.8.2 Emulsificación:

Es otro método por el cual las grasas y aceites insolubles se mantienen en suspensión para luego limpiar con un proceso de desagüe. Emulsificar es la acción mecánica de desmenuzar grasas y aceites en partículas muy pequeñas, las cuales se mezclan uniformemente con el agua usada. En una emulsión estable las partículas de aceite se mantienen separadas y suspendidas uniformemente por largos períodos de tiempo (2,6).

#### 3.8.3 Humectación:

Es la acción de poner el agua en contacto con todas las superficies no limpias. La humectación reduce la tensión superficial del agua ya que rompe las líneas de fuerzas. En vista de que el agua lleva los agentes limpiadores, un contacto completo del agua con todas las superficies mejora la acción limpiadora. La penetración está relacionada con la humectación, y es la acción de un líquido penetrando en materiales porosos por las rajaduras, pequeños orificios o pequeños canales(2,6).

3.8.4 Solubilización: Es la disolución de componentes alimenticios, tales como azúcares y proteínas. Si es una proteína un compuesto alcalino (pH8) es lo más efectivo, si son minerales, agua dura y sales limpiadoras, un limpiador ácido y un agente humectante serían lo mejor. Si hay combinación de proteínas y minerales, se usa primero ácido para penetrar y disolver la mayoría de los minerales, dejando un residuo proteico algo esponjoso el cual se puede limpiar con el limpiador alcalino (2,6).

3.8.5 Secuestrando o quelando: Es el proceso de suavizar agua para ligar los iones metálicos y así evitar la precipitación. Los polifosfatos hacen esta función (tetrafosfato, hexafosfato).

3.8.6 Suavización del agua:

Es la eliminación o inactivación de la dureza del agua. Ortofosfato como el trisodiofosfato y álcalis precipitan esta dureza. Los polifosfatos suavizan el agua, secuestrando la dureza (2,6).

3.8.7 Detergentes:

La función de los detergentes es hacer soluble en agua la suciedad que es insoluble en agua. Los fundamentos de limpieza del detergente son proporcionar un contacto íntimo con la suciedad por medio de solubilización y penetración, desplazando la suciedad de la superficie por medio de saponificación de las grasas, peptonización de las proteínas y disolviendo los minerales, distribución de la suciedad en el solvente por medio de dispersión, o emulsificación y prevenir la redeposición de la suciedad en la superficie limpia (2,6)(Anexos 5).

### 3.9 TIPOS DE RESIDUOS

Para la eliminación de estos se utilizan los métodos de limpieza utilizando agua, utensilios adecuados y agentes químicos que actúan a nivel de cargas neutralizando la carga opuesta. Se utilizan solventes y emulsificantes, etc.

3.9.1 Grasas: no son solubles en agua y frecuentemente forman película a prueba de agua, lo cual previene su eliminación. Se pueden eliminar por saponificación con álcalis fuertes, pero para esto se requiere temperaturas altas, o bien por emulsificación con polifosfatos como tripolifosfato de sodio; en esta forma se pueden dispersar fácilmente en el agua(2,5).

3.9.2 Proteínas: En su forma nativa son generalmente solubles en agua. Ej. leche, clara de huevo y carne cruda. Sin embargo, se pueden cambiar o desnaturalizar fácilmente por calor, ácidos o agitación, dando compuestos insolubles que resisten remoción.

3.9.3 Carbohidratos: Como azúcar y almidón. Generalmente estos son solubles en agua, y al menos que se hayan cocido o secado, son fáciles de eliminar.

3.9.4 Minerales: Estos depósitos minerales se quedan en la mayoría del equipo, cuando se calienta, como es el caso de películas de leche caliente. También se queda como película debido a una limpieza anterior ineficiente como depósitos de agua dura y materias alcalinas. Estos depósitos son generalmente insolubles en agua y en álcalis puros. Se eliminan lentamente con polifosatos y más rápidamente con una solución ácida (2,6).

### 3.10 LOCALIZACION DE LA MATERIA PRIMA Y DEL PRODUCTO TERMINADO

Es importante observar el diseño de la planta y el patrón de tráfico de los empleados, para determinar la organización de las diferentes áreas dentro de la industria y el mejor lugar

para localizar la materia prima y cada uno de los productos terminados, además es importante para la realización de un diseño de higiene efectivo el cual debe de iniciarse con la eliminación de los puntos donde el microorganismo y la suciedad no puedan reproducirse y mantenerse, evitando las coyunturas, materiales absorbentes, drenajes, anaqueles, grietas, rincones. Segundo: Implementar una limpieza eficiente y efectiva en la cual las superficies deben ser fáciles de limpiar, no porosas y no tóxicas como por ejemplo de acero inoxidable, baldosa de cerámica, baldosa resistente a los ácidos, paneles de fibra de vidrio y material plástico. Tercero: Minimizar oportunidades de contaminación cruzada evitando variaciones de temperatura, tráfico, contacto con materia prima y producto terminado, contacto de lo húmedo con lo seco. Cuarto: Control del clima efectivo y eficiente que incluye temperatura, humedad, calidad del fluido del aire ya sea de filtro o ambiente. Quinto: Remoción efectiva de desperdicios sólidos y agua de desecho vrs. sanitización de las alcantarillas y drenajes del piso. Sexto: Contar con un servicio de mantenimiento para todo el equipo en uso como conductos de electricidad, equipo de refrigeración, etc. Séptimo: Como se menciona en el párrafo no.3.8 debe existir un diseño del equipo efectivo y que facilite la limpieza y desinfección del área de trabajo (3,6).

### 3.11 PRINCIPIOS DE SANITIZACION.

Se le llama sanitización a la aplicación de un agente químico o físico que inhibe eficientemente el crecimiento de los microorganismos y sus esporas. Se eliminan los microorganismos patógenos, y a su vez se logra una reducción drástica en otro tipo de contaminantes, se eliminan los microorganismos que no son removidos por la limpieza, para prevenir o minimizar el peligro de contaminación del producto o bien las condiciones estéticamente ofensivas para el consumidor, dando como resultado condiciones de trabajo saludables, limpias y seguras. Un programa de sanitización es esencial para mantener la reputación del producto. La parte más importante de un programa de control de la sanitización es el reconocimiento e interpretación de un peligro potencial y su corrección o control. Esto requiere una evaluación constante y cuidadosa de la planta de procesamiento, sus operaciones, su medio ambiente y los lugares donde se manipulan y almacena la materia prima, ingredientes y producto terminado (2,6).

#### 3.11.1 Agentes sanitizadores:

Entre estos se pueden mencionar: El uso de calor como vapor seco o húmedo, los químicos que a concentraciones recomendadas, producirán: muerte en un 99.999% de 75-125 millones de *E. coli* (ATCC 1129) y 75-125 millones *S. aureus* ( ATCC 6538) en 30 segundos a 21-24<sup>o</sup>C, para considerar satisfactorios y puedan llamarse sanitizadores, los químico debe pasar la prueba AOAC 4.020 - 4.029; 1984 (Anexos 5)(2,3,4,6).

##### 3.11.1.1 Cloro como sanitizante:

comunidad compleja que contiene material extracelular que atrapa otras bacterias y desechos. La importancia de la película bacteriana esta representada por la dificultad para removerla y la resistencia a los sanitizadores representada por las características individuales de los mismos. El medio ambiente cantidad y calidad de materia orgánica presente, temperatura, pH, etc. (3,4,6).

### 3.13 ANALISIS DE PELIGROS DE PUNTOS CRITICOS DE CONTROL (HACCP).

HACCP es una metodología preventiva y sistemática para la identificación de riesgos microbiológicos, químicos y físicos, y una definición para su control.

Es un sistema simple de procesos de control para fabricación de comida segura. No es un sistema de inspección. Es aplicable a cualquier sistema en los cuales se defina el proceso y los objetivos o bien anticipar resultados. Provee medios efectivos para identificación de la presencia de peligros potenciales en un sistema de producción de alimentos. Requiere conocer profundamente el alimento y sus ingredientes. El desarrollo de este criterio estará ligado con el conocimiento de control y monitoreo. Promueve el uso de control en los primeros pasos de preparación de la comida. Provee una seguridad lograda por una atención cuidadosa a los ingredientes y pasos del proceso (3,4,10).

El plan HACCP se origina de la Conferencia Nacional en Protección del alimento (1,971), Programa espacial de las Naciones Unidas (1,972), Compañía Pillsbury, Mineapolis, Minesota (1,972), Administración de alimentos y drogas (1,973) y Regulación de las Buenas Prácticas de Manufactura(3,4).

El objetivo del plan HACCP es la producción de alimentos seguros, sin defectos y sin adulteración, asegurando que este sea el tipo de alimento que llega al consumidor. Dependiendo de este programa se eliminara la mayoría de pruebas microbiológicas del producto terminado excepto por auditorías periódicas. Prever la producción de producto defectuosos, mantener registros de su producción(3,4,10).

### 3.14 IMPORTANCIA DE HACCP PARA LA INDUSTRIA ALIMENTICIA.

Un sistema comprensible para la prevención de peligros en alimentos seguros. Enfocado especialmente en los factores que afectan la seguridad alimenticia. Permite el uso más efectivo de los recursos. Relación favorable entre costo beneficios para la industria alimenticia reguladores y consumidores. Aproximación racional para el desarrollo de nuevos alimentos seguros. Sistema y plan HACCP es único y específico para cada planta y proceso. Son necesarios planes específicos para cada producto alimenticio(3,4).

### 3.15 SIETE PRINCIPIOS DE HACCP.

3.15.1 Conducir un análisis de peligros preparando.

3.15.2 Determinar los Puntos Críticos de Control en el proceso.

3.15.3 Establecer criterios que indican si una operación se encuentra bajo control a un punto crítico de control específico.

3.15.4 Establecer requerimientos para el monitoreo de puntos críticos de control.

3.15.5 Establecer acciones correctivas cuando el monitoreo indique que existe una desviación del límite crítico establecido.

3.15.6 Establecer un sistema de archivo efectivo para registros de procedimiento que documenten el proceso del sistema HACCP.

3.15.7 Establecer procedimientos para verificación de que sistema HACCP este trabajando correctamente(3,4,11).

### 3.16 SECUENCIA LOGICA DE HACCP.

Reunir un equipo de HACCP → Describir el proceso → Identificar el objetivo del uso → Construir Diagrama de Flujo → Verificación en sitio o local → Enlistar todos los peligros asociados con cada paso y considerar cualquier medio preventivo para controlar el peligro → Aplicar decisión tres a cualquier paso (Descrita posteriormente) → Establecer límites críticos a cada punto crítico de control → Establecer un sistema de monitoreo para cada punto crítico de control → Establecer acciones correctivas → Verificación → Establecer un archivo de registros y documentación (3,4,11).

### 3.17 CONTROL DEL PROCESO.

Para el control del proceso es indispensable la identificación de peligros. Se le denomina peligro a una propiedad biológica, química o física que pueda causar un riesgo en la salud del consumidor inaceptable o no segura para consumir. El análisis de peligro consiste en una evaluación de todos los procedimientos que son parte de la producción, distribución y el uso de materia prima y los productos alimenticios para: identificar materia prima y comida potencialmente peligrosa, identificación de fuentes potenciales de contaminación, determinación del potencial de sobrevivencia o multiplicación microbiológica durante la producción, distribución, almacenamiento o uso y determinar la severidad y el riesgo del peligro identificado.

Es necesario contar con un experto en análisis de peligros el cual debe ser un especialista en el peligro potencial identificado, asignación de niveles de riesgo y severidad, recomendar controles, criterios, y procedimientos para el monitoreo y verificación, identificación de la necesidad de investigación de un plan HACCP y predecir el éxito del plan

HACCP. Para la implementación del programada control de calidad HACCP es necesario la preparación de los diagramas de flujo que representen cada proceso que se lleva a cabo dentro de la industria. El propósito del diagrama de flujo del proceso es: proveer una descripción simple y clara de los pasos del proceso, ayudar al equipo de HACCP entender el proceso, ayudar a los reguladores a entender el proceso para procesos de verificación y ayudar a identificar los puntos críticos y a desarrollar puntos críticos de control. El objetivo del diagrama de flujo de los procesos consiste en: cubrir todos los pasos en el proceso, mantenerlo sencillo y por último no requerir de un plano de ingeniería(3,4,11).

Para la verificación del diagrama de flujo del proceso se requiere de una inspección local del proceso por el equipo de HACCP para verificar la precisión y que el diagrama este completo y si es necesario modificar el diagrama de flujo del proceso para reflejar la condición actual observada por el equipo de HACCP (3,4,11).

### 3.18 IDENTIFICACION DE UN PELIGRO MICROBIOLOGICO.

3.18.1. Datos epidemiológicos: Se han reportado casos de ETA por agentes etiológicos como Bacterias, Virus, Parásitos y Químicos. Ejemplo casos de cólera causado por *Vibrio cholerae*, *Vibrio cholerae* no. 01, *Vibrio parahaemolyticus*, botulismo por *Clostridium botulinum*, *Clostridium perfringes*, diarreas por infección bacterianas *Shigella*, intoxicaciones por aflatoxinas, casos de infecciones virales como hepatitis A, infecciones por parásitos como *Giardia lamblia*, *Trichinella spiralis*, *Entamoeba histolytica* y otros.

3.18.2 Ingredientes: Determinar si la comida contiene ingredientes sensitivos y si la materia prima esta separada del producto final (3,4,11,13).

3.18.3 Factores intrínsecos: Formulación del producto, temperatura, actividad del agua, pH, preservantes, supervivencia y multiplicación microbiológica, formación de toxinas, historia de los productos similares en el mercado (3,4).

3.18.4 Factores primordiales que deben establecerse dentro del proceso: Naturaleza del proceso, existencia de algún paso con propósito de eliminar el peligro dentro del proceso, condición del rango tiempo/temperatura en el proceso, efectividad del paso de eliminación del peligro, el proceso elimina esporas y células vegetativas, oportunidad de contaminación cruzada del producto después del proceso, grado de exposición al ambiente de proceso posee en producto (4).

3.18.5 Contenido microbiológico: Verificar si el alimento comercialmente estéril, contenido de microorganismo viables o esporas, microbiota normal del alimento, cambios de la población microbiológica durante el tiempo entre el proceso y el consumo, tasa de crecimiento en los ingredientes y el producto, los cambios en la población microbiológica antes del consumo altera la seguridad del alimento, pros y contras(4).

### 3.18.6 Facilidad o Destreza en el diseño y construcción:

El equipo debe proveer el tiempo/temperatura, flujo, aire necesarios para controlar el peligro microbiológico, el equipo debe ser capaz de controlarse para cambios en el procedimiento para no sobrepasar los límites críticos y obtener alimentos seguros. La fabricación y la instalación del equipo debe ser apropiada para que no exista la probabilidad de desarrollo de nichos en el mismo, el equipo debe ser fácil de limpiar y sanitizar (3,4,11).

Al inspeccionar el equipo e instalaciones debe de observarse: Que la materia prima este separada del producto final, la existencia de sitios donde pueda promoverse la multiplicación bacteriana dentro del ambiente de proceso, que se encuentre bajo control el agua y la humedad en el ambiente, localización adecuada de los drenajes y alcantarillas, control del área de flujo de aire, existencia de filtros en los conductos de aire, mantenimiento apropiado de las instalaciones, refrigeración es adecuada, son las instalaciones adecuadas para mantenerlas limpias y sanitizadas, las instalaciones están diseñadas para limpieza en seco o húmeda (4).

### 3.18.7. Potencial de abuso microbiológico, Sanitización:

En las áreas de producción como el área de mantenimiento y almacenamiento de materia prima, mezclas, fabricación, cocinado, preparación, cortado, etc. El producto final: llenado, servido empacado, congelado, refrigerado o almacenado.

Utensilios y Equipo: Cortadores, Succionadores, peladores, fajas, refrigeradores, congeladores, hornos, planchas, estufas, rebanadores, etc. El equipo utilizado para la materia prima nunca debe ser usado para el proceso del producto terminado, la materia prima debe ser procesada y almacenada en distinta área de la que se utiliza para preparación del producto alimenticio final.

Temperatura: Importante verificar la temperatura de precongelado, enfriamiento, empaque, congelación y almacenamiento. La zona de peligro por el crecimiento de microorganismos es de 7-60°C. Los organismos psicotróficos crecen a temperaturas tan bajas como 0°C(3,4,5).

Contaminación cruzada: por utensilios, equipo, manos, ropa, aire o líquidos. Contacto de materia prima con producto congelado.

Manipulación inapropiada del alimento: Ropa no limpia, falta o mal lavado de manos, mala utilización de guantes, cabello descubierto, heridas no cubiertas, descargas nasales, malos hábitos de higiene, los empleados deben entender el proceso y los factores que deben controlarse para obtener un alimento seguro(3-5).

### 3.19 CLASES DE PELIGRO.

3.19.1 Peligro A: Una clase especial que se aplica a productos no estériles diseñados para el consumo por una población en riesgo, ej.; infantes, ancianos, enfermizos, o personas inmunocomprometidas.

3.19.2 Peligro B: El producto contiene ingredientes sensibles en términos de peligro microbiológico.

3.19.3 Peligro C: El proceso no tiene un paso o procedimiento de control que efectivamente destruya microorganismos patógenos.

3.19.4 Peligro D: El producto esta sujeto a recontaminación después de procesado y antes de empacado.

3.19.5 Peligro E: Existe un potencial substancial por manipulación excesiva en la distribución o en la manipulación por el consumidor que puede volver al producto dañino.

3.19.6 Peligro F: No existe un proceso de calentamiento terminal después del empacado o cuando es cocinado en casa(3,4,12).

### 3.20 RIESGO Y SEVERIDAD DE LA CONTRIBUCION PARA LA IDENTIFICACION DE UN PELIGRO.

El riesgo es una estimación de la ocurrencia probable de un peligro o daño y la severidad es la seriedad de un peligro como por ejemplo: la perdida extensiva de la economía, secuelas de enfermedades, modo de ataque y amenaza a la vida.

3.20.1 Análisis de riesgo: El objetivo del análisis de riesgos es velar porque sea igualmente importante la calidad y seguridad del producto así como su estética y sabor. La seguridad y la salubridad son cuantitativas, en el análisis de riesgos puede calcularse la probabilidad de riesgos expresado de la siguiente forma:

$$\text{Indice de Riesgo} = \frac{\text{Probabilidad de que ocurra un peligro}}{\text{Probabilidad de remover el peligro}}$$

Es necesario que exista una interrelación entre la capacidad científica, las demandas del consumidor y realidad económica (3).

#### 3.20.2 Niveles de Riesgo:

Para determinar los niveles de riesgos deben tomarse en cuenta algunos conceptos como el de ingrediente sensible el cual se refiere a cualquier ingrediente históricamente asociado con un peligro microbiológico conocido, ej.; carne roja cruda o cocida, mariscos, aves de corral, leche en polvo o productos de la leche, huevos o sus productos, harina de soya, especias, productos bajos en acidez como los vegetales, agua y hielo. Dependiendo del porcentaje de estos ingredientes en el alimento así se clasifica el nivel de riesgo

#### 3.20.3 Categorías de riesgo

3.20.3.1 Categoría VI: Categoría especial que se aplica a productos no estériles diseñados para el consumo de población en riesgo, como los mencionados anteriormente. Todas las seis categorías de peligro deben ser consideradas.

3.20.3.2 Categoría V: Alimento sometido a las cinco características de peligro ej. peligro B-F.

3.20.3.3 Categoría IV: Alimento sometido a cuatro características generales de peligro.

3.20.3.4 Categoría III: Alimento sometido a tres características generales de peligro.

3.20.3.5 Categoría II: Alimento sometido a dos características generales de peligro.

3.20.3.6 Categoría I: Alimento sometido a una característica general de peligro.

3.20.3.7 Categoría 0: No peligro(3,4,12).

### 3.21 ANALISIS DEL PRODUCTO:

Para realizar el análisis de un producto es necesario seleccionar un método adecuado, realizar un plan de muestreo, determinar los límites aceptables, evaluar cada producto alimenticio (incluyendo el porcentaje de todos los ingredientes que contengan y así determinar la contribución de peligro específico), evaluación del equipo ( aprobado, tipo y construcción ), realizar mediciones de temperatura, tiempo y velocidad así como realizar pruebas que puedan utilizarse en el monitoreo del pH, actividad del agua o nivel de cloro, determinación de los requerimientos de distribución como la humedad crítica, vida media a varias temperaturas de almacenamiento, manipulación, preparación y almacenamiento (3,4).

Para los proveedores deben de utilizarse las mismas categorías de peligro asegurarse del cumplimiento de las especificaciones establecidas para proveedores y revisar los procedimientos de los proveedores para asegurarse de que cumplan. Debe de establecerse comunicación con el proveedor por medio de cartas de reportes de las inspecciones y análisis tan seguido como sea necesario(3,4).

El sistema administrativo debe realizarlo sólo una persona la cual este a cargo de entender todo el sistema, ser responsable por un departamento, conocer todo el alcance de las operaciones de la planta realizando HACCP, realizar análisis confiables para el control de la seguridad. Proveer una buena supervisión de todos los empleados responsables, asegurarse de que todos los empleados están bien entrenados, determinar que una persona específica monitoree cada uno de los puntos críticos de control, tomar acción si cualquier proceso se sale del control. Debe aprobar cualquier cambio que se realice en cualquier parte del proceso(3,4,13).

### 3.22 PUNTOS CRITICOS DE CONTROL (CCP's)

Un punto, paso o proceso al cual puede aplicarse control logrando prevenir, eliminar o reducir a nivel aceptable un peligro para la seguridad del alimento. Para encontrar un punto crítico de control debe establecerse el origen del mismo, ya sea por contaminación o por desviaciones en el proceso. Los puntos críticos de control y los peligros están directamente relacionados, ambos deben ser cuidadosamente estudiados y documentados para mantenerse en un número capaz de manejar. No deben confundirse con puntos de control los cuales se definen como cualquier punto en un sistema donde la pérdida del control no guía a un riesgo no aceptable de salud, pero puede guiar a uno económico o simplemente de regulación (3,4).

Dentro del CCP's se puede encontrar: temperatura, relación tiempo/temperatura, sanitización, factores preservantes como el pH, actividad del agua (deshidratación, liofilización o adición de solutos), dosificación de compuestos químicos, higiene y entrenamiento de los empleados (3,4). Para la determinación de puntos críticos de control (Anexos 6)

Para el control de los CCP's es necesario un monitoreo extremadamente efectivo por las serias consecuencias potenciales de un defecto crítico, debe de ser una inspección al 100% o bien un programa de monitoreo continuo, la mayoría de procedimientos de monitoreo deben de ser rápidos, las mediciones físicas o químicas son preferida por la rapidez, raramente debe realizarse un muestreo microbiológico, pero este debe ser efectivo, debe realizarse la verificación de los procesos por medio de un plan de muestreo usando una clasificación de aceptable o no aceptable determinar:  $n$ =número de muestras por lote,  $c$ = número máximo de muestras permitidas que puedan dar resultados no satisfactorios y  $m$ = límite microbiológico. La confiabilidad del muestreo debe ser alta. Es necesario mantener registros claros y sencillos de todos los procedimientos a evaluar (3,4,13).

### 3.23 ESTABLECIMIENTO DE LIMITES CRITICOS.

Se define como límite crítico a una o más tolerancia o condiciones prescritas que deben cumplirse para asegurar que el punto crítico de control efectivamente elimine o controle un peligro microbiológico. Están diseñados para determinar si el CCP está dentro o fuera de control. Deben de tenerse más de uno, ser simples y claros. Para desarrollar los límites requeridos se necesita de información precisa. ej.; Rango de destrucción termal de los microorganismo en los productos, tipo del producto (carne, etc.), uso de ingredientes adicionales. Basados en parámetros científicos determinados. Los criterios usados más frecuentemente son temperatura, tiempo, actividad del agua (humedad o nivel de hidratación), pH, cloro disponible, condiciones de almacenamiento, información sensorial como textura, aroma y apariencia (3,4).

### 3.24 MONITOREO:

Observación del tiempo real de las medidas de un proceso de operación por medio de las cuales puede realizarse un ajuste en el proceso antes de que el producto deje la línea de producción. Eso es, el producto está aún bajo control del proceso. Las pruebas microbiológicas pueden utilizarse como monitoreo si el producto está bajo retención y bajo control de la operación. Sirve para indicar si existe una pérdida de control en un CCP y para proveer documentación para usar en la verificación del plan HACCP por lo tanto deben existir registros de monitoreo los cuales deben ser precisos, completos y deben de resguardarse (3,4,13).

#### 3.24.1 Clases de monitoreo:

3.24.1.1 Observación visual: Tiempo real, equipo, materiales, higiene del personal.

3.24.1.2 Evaluación sensorial: Olor, Color Textura.

3.24.1.3 Mediciones físicas: Temperatura, presión, viscosidad, tasa de flujo/ tiempo de retención.

3.24.1.4 Pruebas químicas: pH, humedad / actividad del agua, sal, nitritos, preservantes, concentración del agente limpiador, concentración del sanitizador.

3.24.1.5 Pruebas microbiológicas: para materia prima, no es una buena herramienta de monitoreo porque tarda los resultados que se necesitan rápidamente para corregir la acción. Usadas como pruebas para verificación del plan HACCP (3,4,12).

Basados en el monitoreo es necesario tener un plan escrito antes de que ocurran las desviaciones, asignar responsabilidades para realizar las acciones correctivas, realizar inmediatamente las acciones correctivas, si se ha producido una desviación este material debe mantener el producto bajo sospecha retenido, buscar consejo con el equipo de HACCP, gerencia o con otros expertos, realizar pruebas posteriores para fijar la seguridad. Las posibles disposiciones del producto realizado bajo una desviación del proceso son: destruir el producto, volver a trabajar el producto para convertirlo en un nuevo producto, liberar el producto después del muestreo y de realizarse las pruebas (3,4,12).

### 3.25 VERIFICACION

Un proceso de confirmación de que algún proceso o acción se ha realizado, tal como verificar que un monitoreo apropiado de CCP's ha realizado o que se está realizando. La verificación incluye la revisión de la documentación de HACCP para asegurarse de que el plan HACCP se está siguiendo como se ha escrito, o sea apropiadamente.

Las pruebas microbiológicas son usadas para verificar la calidad de la materia prima, efectividad de la operación de limpieza / sanitización y de los CCP's, seguridad del producto terminado y sobre todo la efectividad del plan HACCP.

El éxito de un programa HACCP es cumplir bien los siete principios, pero la verificación es el paso que asegura que todos los otros pasos están siendo realizados bajo un base segura y consistente y de que el producto es seguro. La verificación es el punto más importante de HACCP. El fundamento más importante de un programa HACCP es edificar requerimientos para un verificación (principio no. 7). Debe realizarse una auditoría periódica al programa HACCP para asegurar que todos los principios han sido completamente cubiertos en el plan y que el programa esta operando de acuerdo con el plan. La auditoría incluye una revisión completa de toda la documentación así como una auditoría de las operaciones actuales.

La verificación no es algo que deba realizarse semestralmente o anualmente. La verificación es un proceso dinámico tal como lo es el plan HACCP (3,4,13).

3.25.1 Tipos de verificaciones tales como:

3.25.1.1 Verificación operacional: Será la verificación provista por el departamento o el supervisor en línea. Bases diarias para asegurar que los aspectos que están bajo su responsabilidad, tales como el monitoreo están siendo realizados de acuerdo al plan, y que el equipo está apropiadamente calibrado. Esta verificación regulada periódicamente incluirá también pruebas microbiológicas del ambiente, materia prima y CCP's para asegurar la efectividad de los CCP's apropiados.

3.25.1.2 La persona responsable del plan HACCP, el supervisor de control de operación y el departamento de gerencia, debe conducir revisiones de la verificación periódica para asegurarse por ellos mismos de que el plan está funcionando apropiadamente y que no existe ninguna razón para ajustar el plan.

3.25.1.3 Periódicamente, deben realizarse auditorías formales del plan completo, el cual incluirá pruebas microbiológicas apropiadas. Una descripción de estas auditorías debe de incluirse en el plan HACCP. Si es un nuevo plan HACCP debe realizarse una auditoría, preferiblemente por un experto ajeno dentro de los seis meses después de que ha sido implementado para asegurar su efectividad y validez . Después de esto debe realizarse una auditoría por lo menos cada seis meses para asegurar que el plan está operando apropiadamente, de que el proceso está bajo control y para determinar si son necesarios algunos ajustes. Esta auditoría debe realizarse por un auditor interno, el cual debe ser rotado entre varios gerentes para que más gente se familiarice con el plan y el beneficio sea de diferentes puntos de vista. Anualmente, la auditoría debe realizarse otra vez por un consultor HACCP de afuera para beneficiar con su amplia experiencia (3,4,13).

3.25.1.4 El plan HACCP debe incluir como se verificará cada CCP para que la mayoría del proceso este listo(3,4,13).

#### 4. JUSTIFICACIONES

En Guatemala no existe un sistema de Control de Calidad para la industria hotelera, con este trabajo se desea implementar guías de control de calidad para los procedimientos llevados a cabo en la misma, para garantizar un producto 100 % confiable.

Los reglamentos gubernamentales son cada día más exigentes y por ley hay que cumplir con ellos. Este trabajo fue diseñado para establecer una guía para el cumplimiento de estos reglamentos.

Un programa de Control de Calidad basado en HACCP, conlleva una reglamentación más efectiva, y añade más confianza en la seguridad y sanidad.

Este trabajo pretende la aplicación del sistema HACCP en la industria hotelera, sobre el cual no existe ningún estudio realizado con anterioridad en Guatemala, a su vez proporcionará todos los aspectos importantes que deben ser vigilados en un sistema de control de calidad en la industria hotelera.

La implementación de evaluaciones físicas, organolépticas y microbiológicas a los procesos llevados dentro del hotel en cada área específica, proporcionaran cambios favorables en el desarrollo de los mismos y así se obtendrá un producto garantizado. Se disminuirá la incidencia de ETA'S y aumentara la confiabilidad de los turistas al servicio prestado por la industria hotelera guatemalteca.

La aplicación de sistema HACCP nos permite analizar y presuponer problemas potenciales, para desarrollar medidas preventivas reduciendo los peligros a niveles aceptables, evitando que los peligros excedan los límites críticos.

## 5. OBJETIVOS

### 5.1 Objetivo General:

5.1.1 Analizar la adecuación del sistema HACCP como un sistema de control de calidad total para la industria hotelera guatemalteca.

### 5.2 Objetivos específicos:

5.2.1 Implementar sistemas de calidad para cada área específica de la cocina del hotel.

5.2.2 Realizar un manual para la evaluación de las áreas físicas y registros de los procedimientos de control de calidad.

5.2.3 Establecer un sistema de expedientes para archivo de la documentación del plan HACCP.

## 6. HIPOTESIS

Por ser un estudio descriptivo, no se incluye hipótesis.

## 7. MATERIALES Y METODOS.

### 7.1 UNIVERSO

7.1.1 Industria Hotelera en Guatemala.

### 7.2 MUESTRA

7.2.1 Hotel "X": El cual se seleccionó por disposición del mismo en obtener un programa de control de calidad de su producción.

### 7.3 METODO

7.3.1 Plan HACCP Implementación de los siete pasos básicos;

7.3.1.1 Se identificaron riesgos potenciales en la confiabilidad de los alimentos (análisis de riesgos), de esta forma se determinó el potencial primario de riesgo en la sanidad del alimento en cada etapa de su preparación, utilizando la observación de los procedimientos por área, y se realizaron diagramas de flujo para cada uno de ellos.

7.3.1.2 Se determinó donde y cuando prevenir problemas (Identificar en cuales etapas están los Puntos Críticos de Control), con los diagramas de flujo de cada procedimiento se determinaron los PCC.

7.3.1.3 Se fijaron límites para controlar problemas potenciales en los PCC, basándose en normas establecidas.

7.3.1.4 Se establecieron métodos para el monitoreo de los límites (Monitoreo de PCC), como observaciones visuales, evaluaciones sensoriales, mediciones físicas, químicas y microbiológicas.

7.3.1.5 Se establecieron procedimientos para el manejo del control de problemas (Identificar acciones correctivas), por medio de procedimientos que traten inmediatamente las fallas existentes.

7.3.1.6 Se creó un sistema de expedientes, se dejó establecido el realizar revisiones rutinarias de esto para verificar que los controles estén trabajando, estos incluyen expedientes como cuadros y listas de revisión de los PCC, donde se realizan anotaciones para poder observar si los alimentos han sido manejados apropiadamente o si se necesita tomar alguna medida para corregir los cambios, estas revisiones se realizan según las necesidades que cada procedimiento requiera.

7.3.1.7 Se realizaron verificaciones periódicas para asegurarse que el sistema HACCP estuviera trabajando apropiadamente, las cuales deben seguir realizándose por un comité HACCP conformado por el personal que labora en el hotel desde personas de gerencia hasta los trabajadores de cada área. Las decisiones para cambiar alguna irregularidad que se presente la tomará el encargado de aseguramiento de calidad conjuntamente con el cocinero en jefe.

#### 7.4 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Tipo de Estudio: Descriptivo prospectivo.

Se trabajó en la industria hotelera con el hotel que mostró mayor interés en este estudio y contar con un plan de calidad. Se implementaron los siete principios básicos del plan HACCP, para llevarlo a cabo se separó la cocina por áreas de trabajo, y posteriormente se analizaron los procesos que se llevan a cabo en cada una de ellas. En cada una se procedió a realizar diagramas de flujo para determinar los riesgos posibles y establecer puntos críticos de control. Se establecieron límites y realizaron formatos para llevar registros de los procesos, se establecieron acciones correctivas para cuando no se cumpliera con los límites establecidos. Se creó un sistema de expedientes y archivos para documentación. Como resultado el hotel ahora cuenta con formatos para llevar control por escrito de los procesos, un sistema de archivo donde se guardan toda la información concerniente al plan de calidad y con un grupo de personas encargadas de verificar que se realicen las actividades necesarias para cumplir con el plan.

## 8 RESULTADOS

Se encontraron 24 Puntos Críticos de Control (PCC), para las 10 áreas que componen la sección de alimentos y bebidas del hotel.

Los puntos críticos de control encontrados son de tipo biológico y químico los cuales se repiten en las diferentes áreas de la cocina pueden resumirse en:

### Químicos:

Contaminación de origen en el agua por ejemplo contaminación por metales pesados en cantidades dañinas para la salud.

Concentración de los químicos utilizados para limpieza y sanitización del agua y de los alimentos. Control para que no se encuentren tan altos que puedan afectar la salud o tan bajos que no cumplan con su cometido.

### Biológicos:

Variaciones de temperaturas la cual es necesario controlarla para que no existan aumentos en la carga bacteriana que puedan producir la pérdida de propiedades en el alimento o bien su descomposición, pudiendo llegar a provocar una intoxicación.

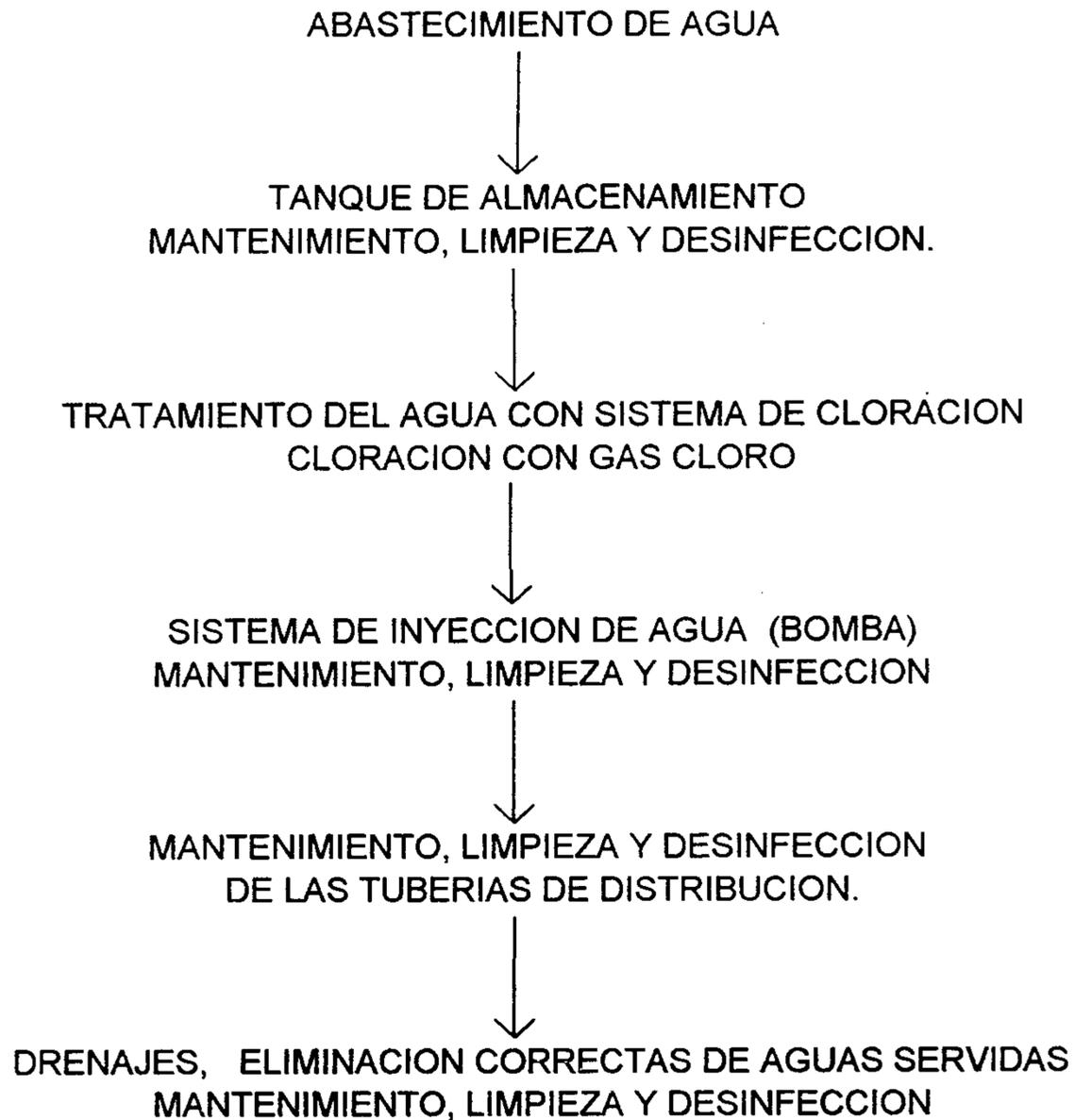
A continuación se incluyen los diagramas de flujo que se realizaron para abarcar las actividades en las diferentes áreas de la cocina, los cuadros de análisis de riesgos de cada una de las áreas, las tablas con la forma del plan HACCP, en la sección de anexos se incluyen también algunos diagramas de flujo para ejemplificar la toma de decisiones al cumplirse o no los límites establecidos en los puntos críticos y además las hojas de control que se utilizan en las diferentes áreas para llevar un registro del control de los puntos críticos encontrados.

### Diagramas de Flujo:

En ellos se intenta graficar de forma resumida los diferentes pasos que acontecen en cada una de las áreas identificadas, de esta manera poder visualizar la importancia de cada una de las acciones en los diferentes pasos y decidir así donde se encuentran los riesgos potenciales y si son o no puntos críticos de control.

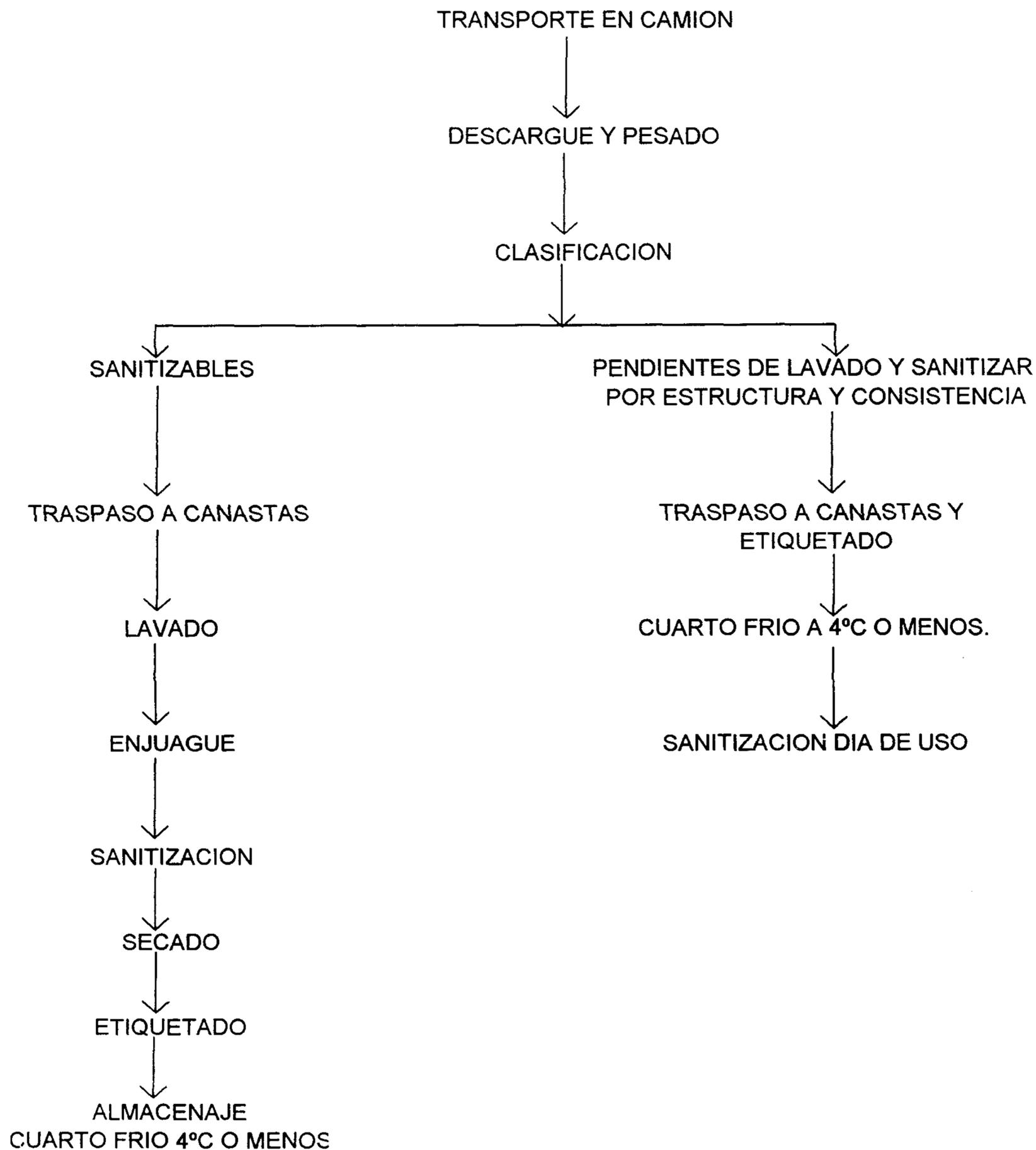
## 81.1 DISTRIBUCION DE AGUA.

Este diagrama delinea los pasos a seguir desde la entrada del agua al tanque de almacenamiento hasta la forma de distribución al hotel, describiendo el sistema de tratamiento utilizado, y los pasos en los que es necesario un procedimiento de mantenimiento, limpieza y sanitización según manuales y procedimientos previamente descritos según buenas prácticas de manufactura.



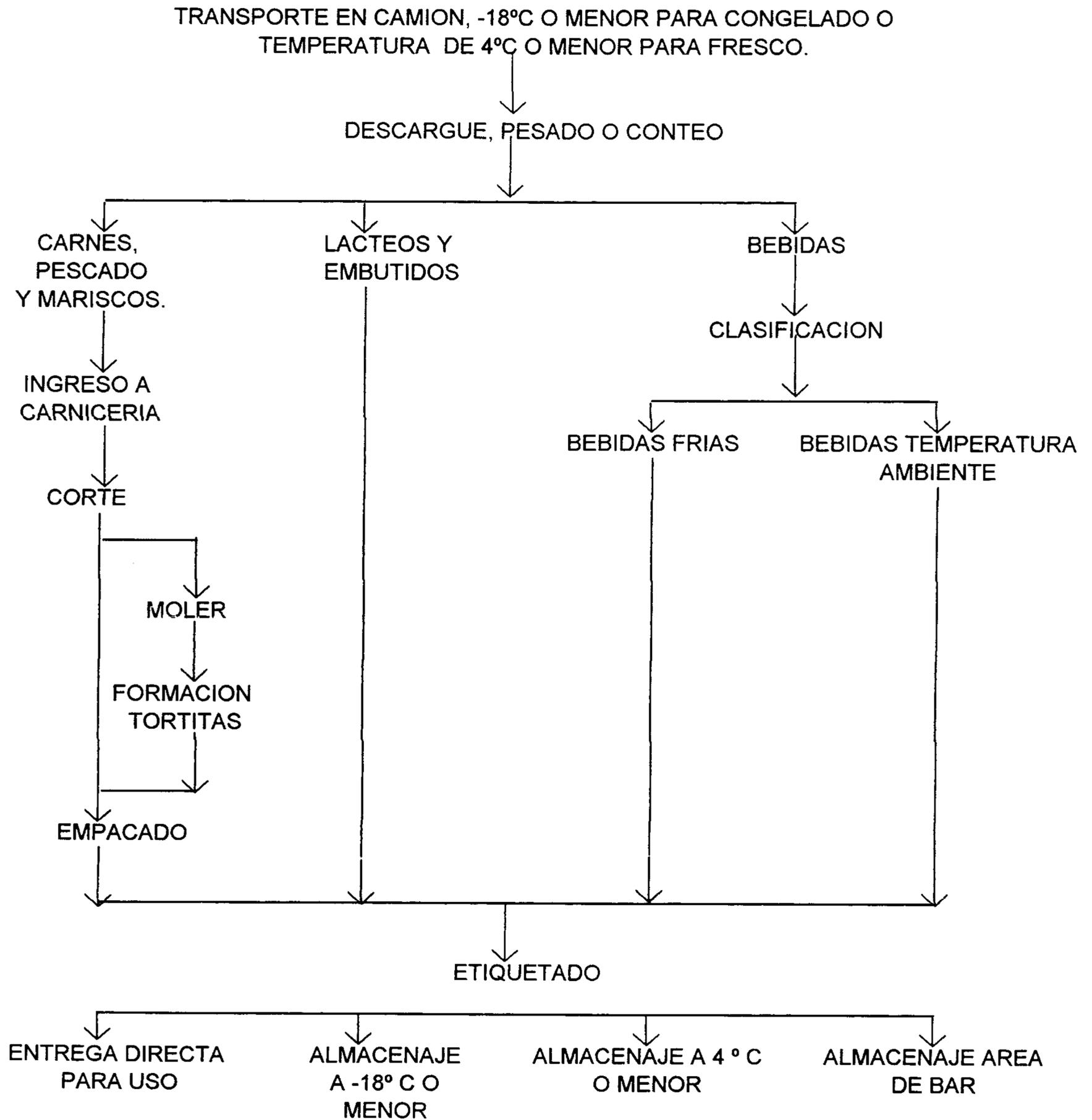
## 8.1.2 RECEPCION DE FRUTAS Y VERDURAS

Este diagrama describe el proceso de recepción de frutas y verduras desde el transporte en el cual es importante la limpieza, una temperatura correcta y orden, la forma de descargue en la cual debe de tomar cuidado en no lastimar la materia prima, clasificación para su correcto lavado sanitizado o si no es posible por las propiedades de la misma traspasar a canastas, etiquetado para evitar contaminación cruzada y mantener en el orden correcto y almacenaje a temperatura adecuada.



## 8.1.3 RECEPCION DE CARNES, LACTEOS, MARISCOS Y BEBIDAS.

Este diagrama explica los pasos en la recepción de carnes, mariscos, lácteos y bebidas en general. En el transporte es importante la limpieza, una temperatura correcta para refrigeración o congelado según el producto, el orden y empaque es importante para evitar contaminación cruzada y la forma de descargar debe realizarse con cuidado para no dañar la materia prima, la clasificación por tipo para ver los pasos necesarios para cada uno, tipos de procesos que se realizan antes del almacenaje como con la carne que ingresa a carnicería para ser cortada, molida y empacada dependiendo del uso que se le dará, toda la materia prima debe ser etiquetada para mantener un orden en el almacenaje (debe indicar identificación, fecha de ingreso, vencimiento, cantidad, etc.) y el mantenimiento de la temperatura adecuada para el almacenaje según la materia prima.

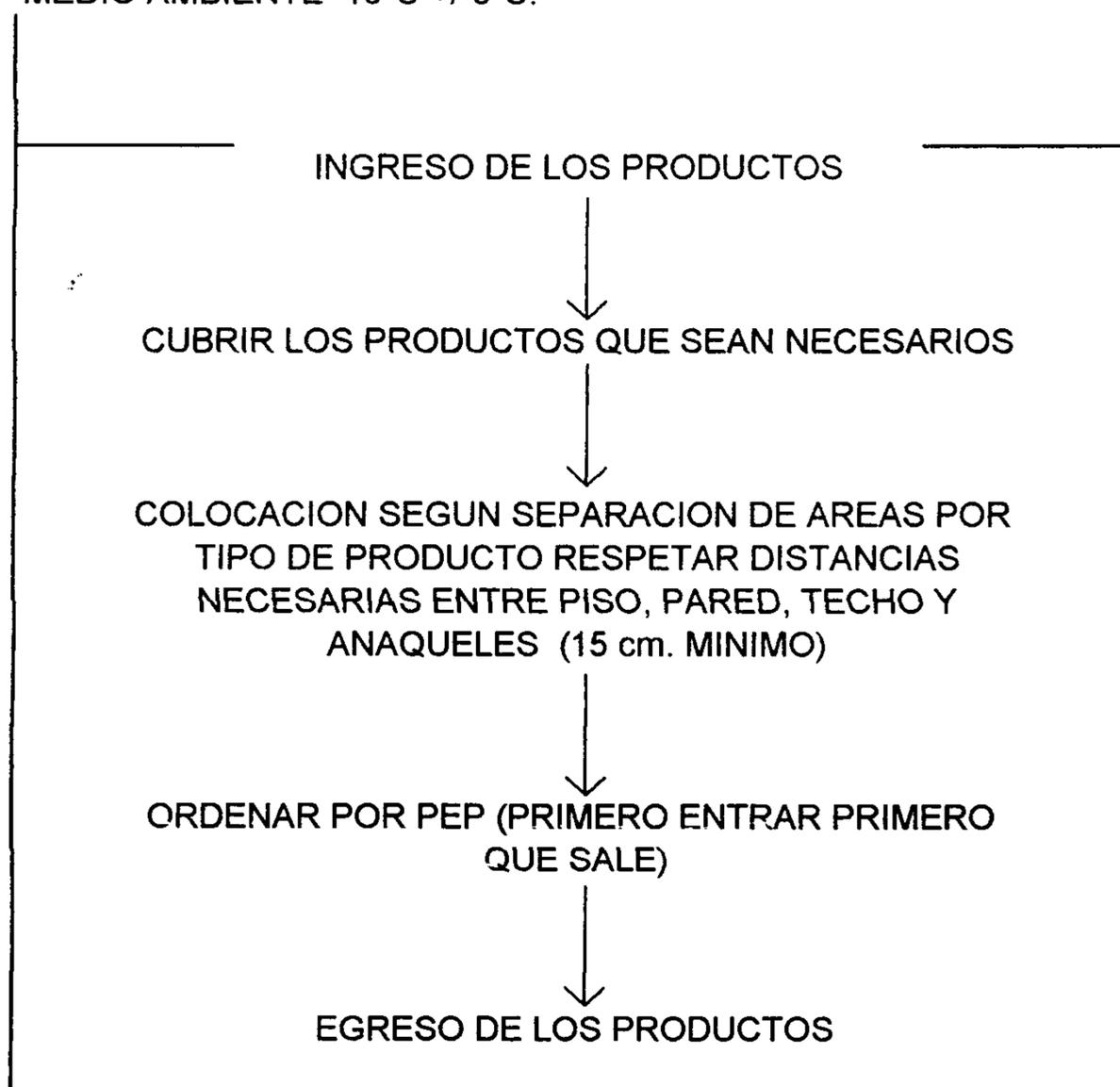


## 8.1.4 CUARTOS DE ALMACENAJE

En este diagrama se describe uno de los procedimientos mas importantes que es la forma de almacenamiento, donde la temperatura es muy importante, explica las temperaturas correctas de congelado, refrigeración y la de medio ambiente. Además resume en general las buenas prácticas de manufacturas necesarias para el almacenaje como temperatura, orden, espacio entre materia y materia, entre materia y paredes, que no se coloque nada directo en el piso, limpieza, producto bien tapado, etc.

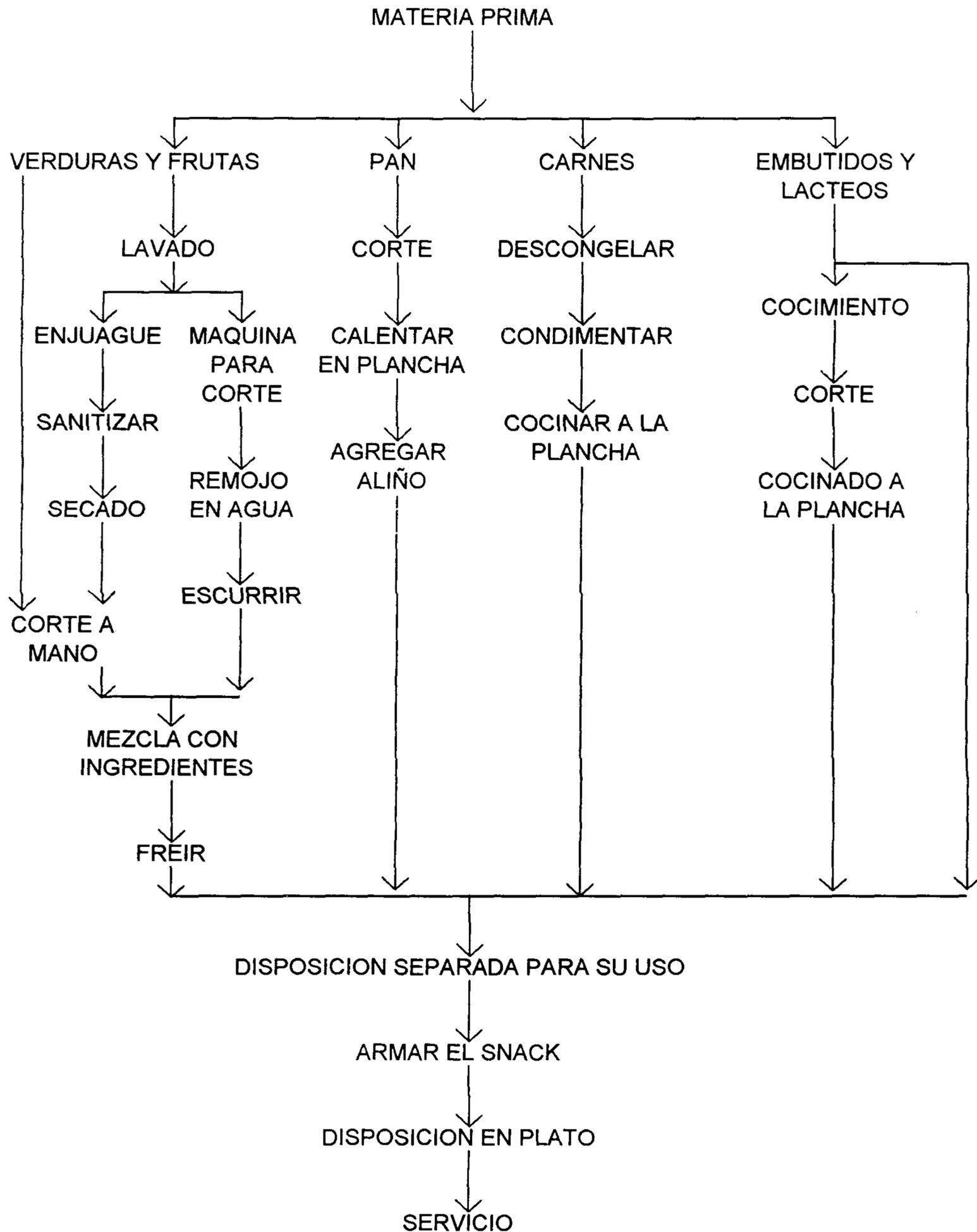
## CONTROL DE TEMPERATURAS.

CONGELADO  $-18^{\circ}\text{C}$  O MENOR  
FRIO  $4^{\circ}\text{C}$  O MENOR  
MEDIO AMBIENTE  $15^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ .

LIMPIEZA  
GENERAL

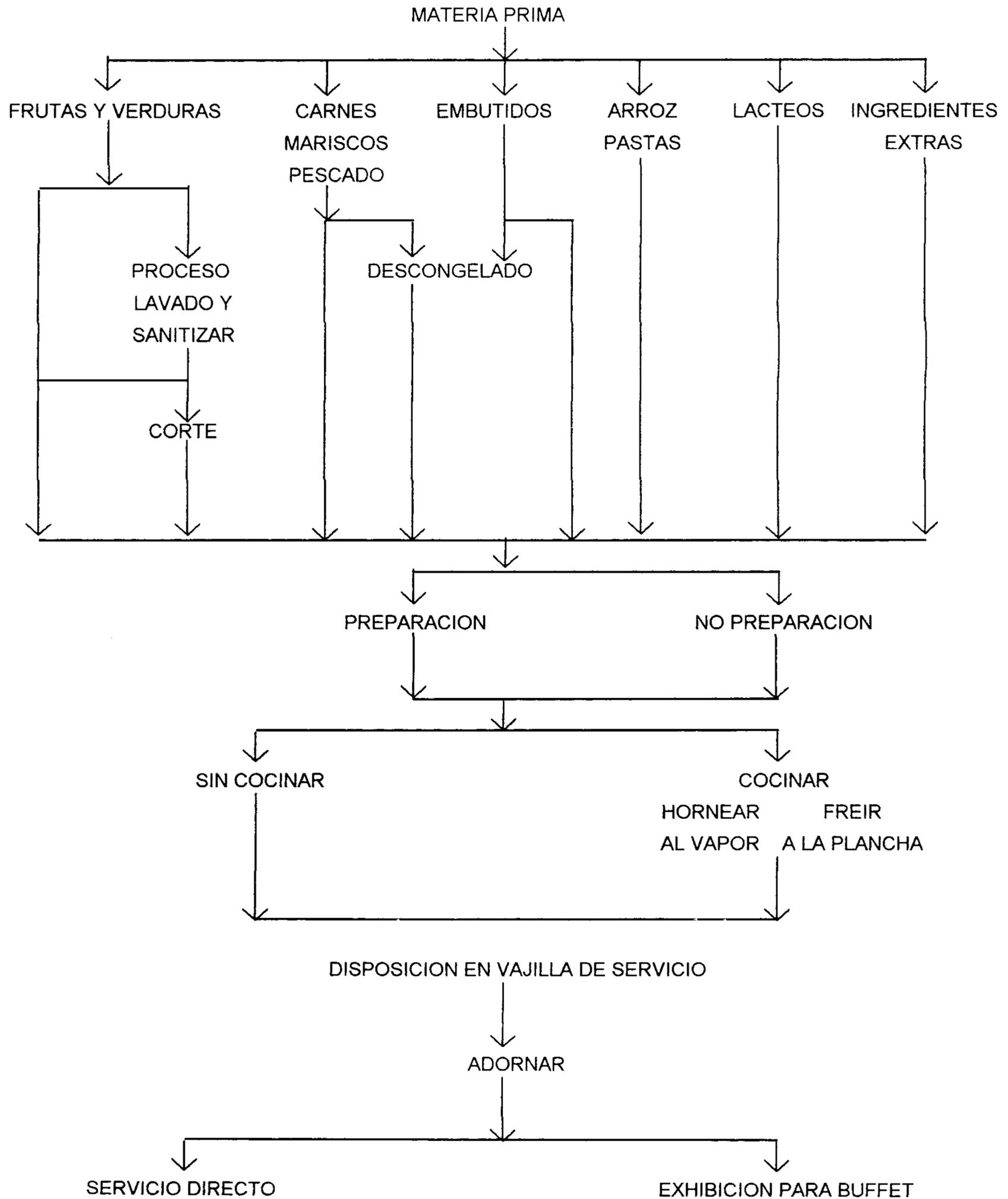
## 8.1.5 MESA DE SNACK

En este diagrama observamos el procedimiento para la realización de snacks como hamburguesas, hot dogs, sanguches, papas fritas, etc. Describe el proceso que llevan las frutas y verduras utilizadas para adorno o como acompañantes dividiéndose en las lavadas en el momento de la recepción y las que no. Incluye una máquina de corte y pelado utilizado para las papas y el corte y preparación utilizado también para materias primas como el pan, carnes, embutidos y lácteos. En este casi se y utiliza en lo general cocina a la plancha.



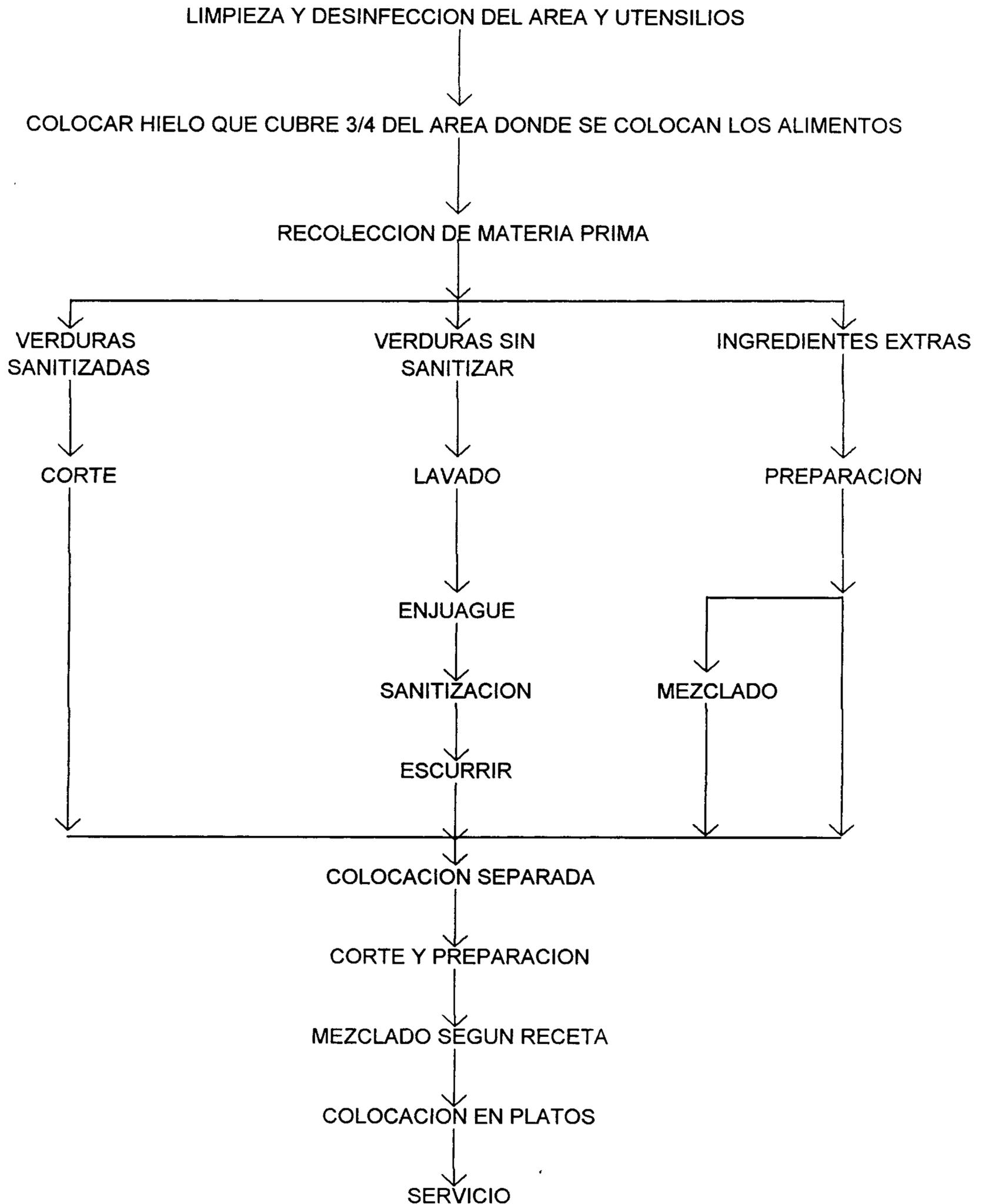
## 8.1.6 MESA CALIENTE

Este diagrama explica las diferentes grupos de materia prima que se utilizan en la mesa caliente para preparar los platos fuertes, los procedimientos que se realizan con cada una de ellas como lavar, sanitizar, descongelar, cortar y otra división en preparación (para los que deben de sazonarse, marinarse, hervirse, mezclado, etc.) y no preparación para los que se utilizan directamente a la cocción o dependiendo del plato a servir directamente al consumidor o en buffet.



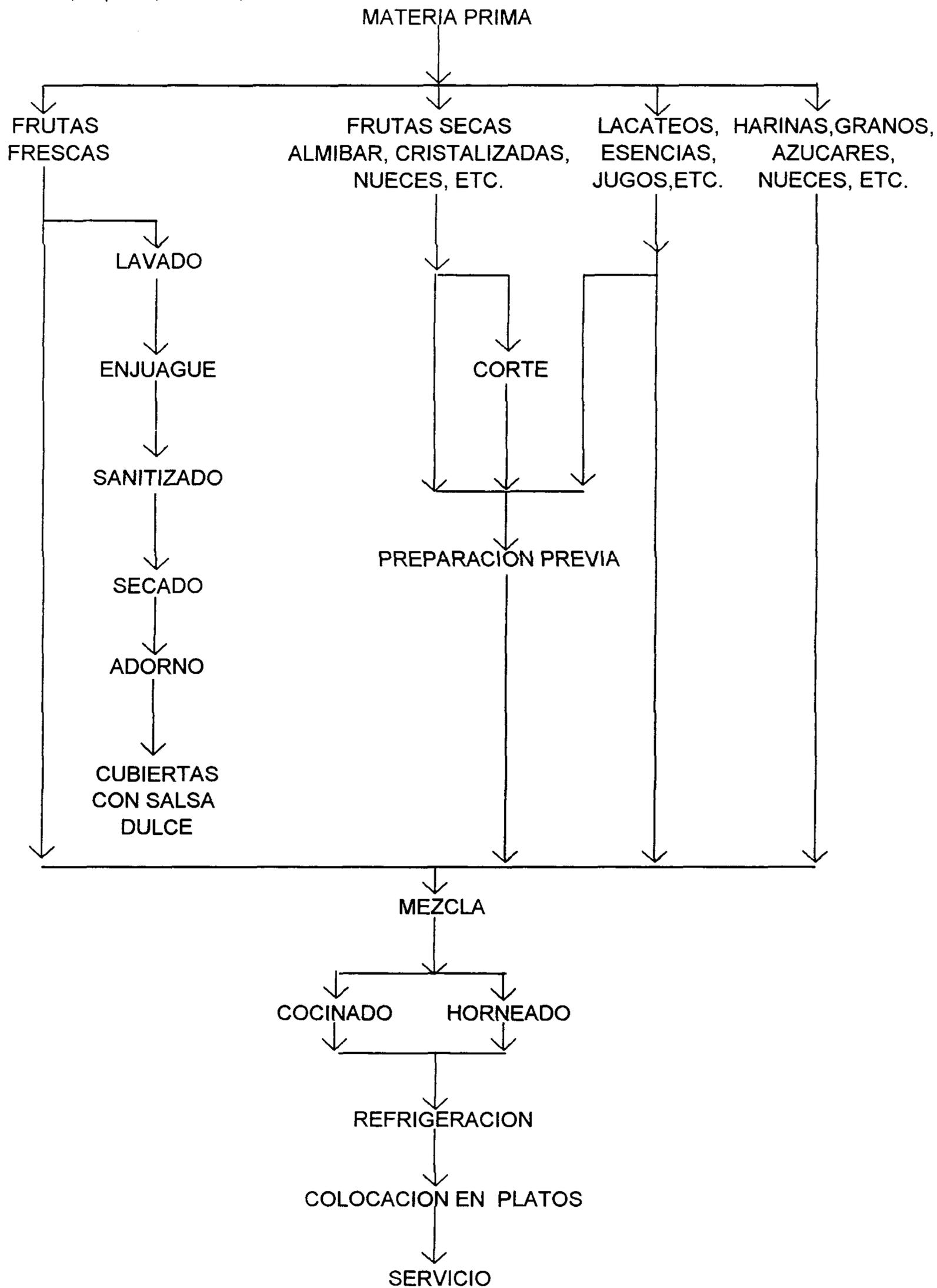
## 8.1.7 MESA FRÍA

Este diagrama explica el proceso realizado en mesa fría para preparar ensaladas las cuales no llevan ningún procedimiento de cocción y los únicos procedimientos para disminuir o eliminar la carga bacteriana, patógenos o cualquier otra contaminación es el lavado, la sanitización. Y para el mantener el producto la refrigeración de la materia prima por medio del hielo y la buena manipulación durante la preparación.



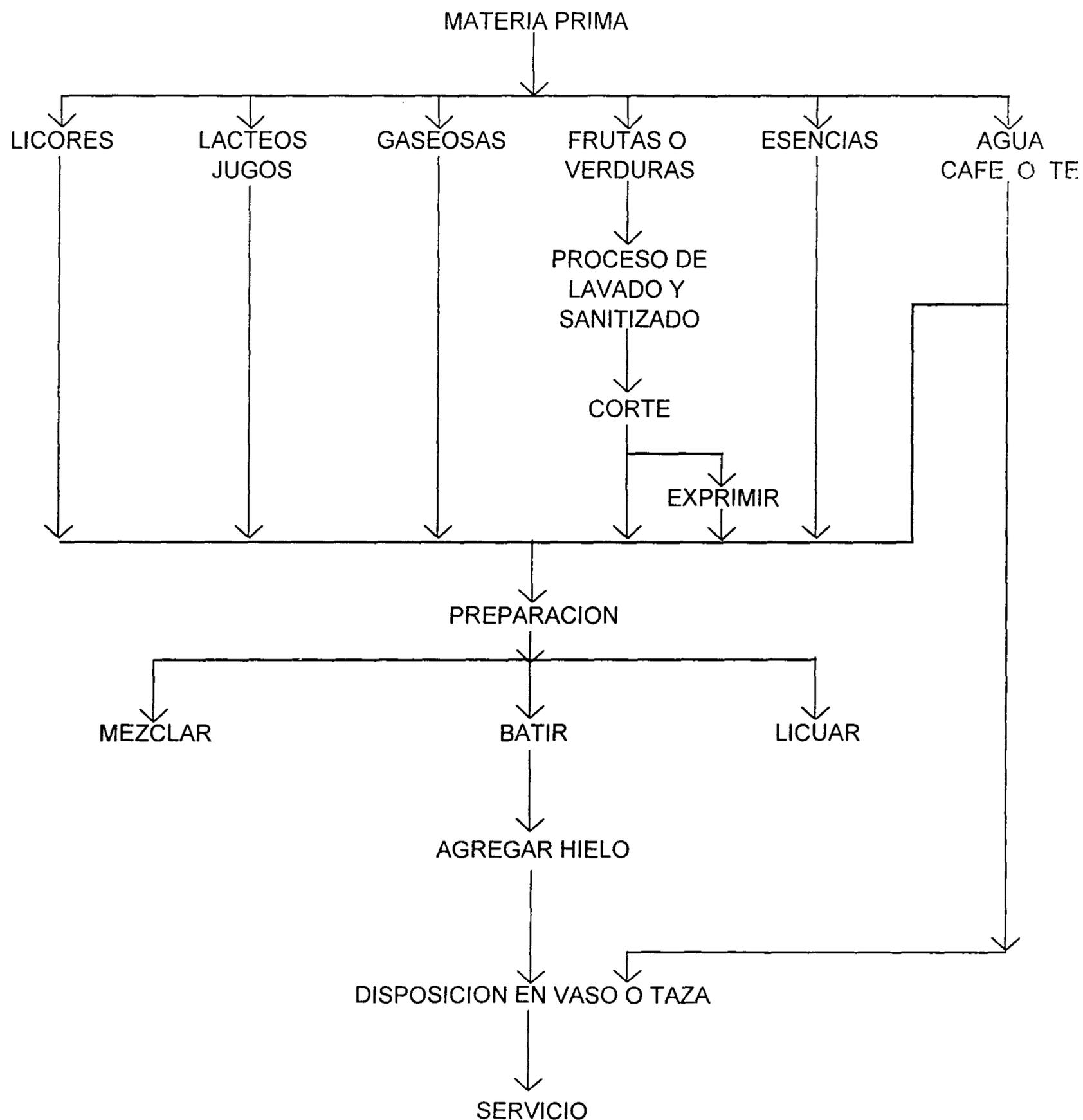
## 8.1.8 PANADERIA

Este diagrama explica de nuevo el proceso de la fruta según este lavada previamente o no y los procesos posibles para el resto de materia prima como corte, preparación previa la cual podría batir, cocer, separar, amasar, etc.



## 8.1.9 BEBIDAS

En este diagrama se explica los posibles procesos que conllevan las diferentes bebidas preparadas en el bar, clasifica las materias primas por su características y delinea los procesos para cada una, se vuelve a mencionar el lavado y sanitizado del las frutas y verduras, en preparación se puede mencionar alguna dilución, enfriamiento, cambios de envase previos a mezclar, batir o licuar dependiendo del uso que se le dará, enfriar con hielo o no dependiendo de la bebida y la colocación en el vaso o tasa para servicio.



## 8.1.10 COCHAMBRE

Es diagrama explica el procedimiento del cochambre, en el cual se destina el lavado de todos los implementos de cocina utilizados, se divide en área para lavado de cacerolas, satenes, utensilios, etc. y de el la del lavado de los platos y vajilla de servicio el cual se realiza a máquina.



8.2 CUADROS DE ANALISIS DE RIESGOS: En forma resumida determinar para cada una de los pasos de los diagramas de flujo, los riesgos posibles, el porque se considera un riesgo, medida preventiva y si se considera un punto crítico de control o no.

### 8.2.1 CUADRO DE ANALISIS DE RIESGOS AGUA

En este cuadro se resumen los tipos de riesgos y la razón por la que se consideran como tales de esta área, se encontraron dos puntos críticos, uno en el abastecimiento de agua por el uso de cloro como desinfectante y la contaminación de origen de la fuente principal de abastecimiento.

Paso del Proceso	Riesgo	Es significativo.	Justificación de lo anterior	Existe alguna medida preventiva	PCC <sup>*1</sup>
Abastecimiento de agua.	Biológico	sí	Contaminación de origen.	Examen de laboratorio para control y registro inicial para decidir tratamiento	no
	Químico	sí	Contaminación de origen.	Examen de laboratorio para control y registro inicial para decidir tratamiento	sí
	Físico	sí	Contaminación de origen.	Examen de laboratorio para control y registro inicial Sistema de filtración.	no
Mantener, limpiar y desinfectar tanque de almacenaje.	Biológico	sí	Contaminación operativa	Cumplir con BPM <sup>*2</sup>	no
	Químico	sí	Concentraciones de uso de los productos.	Cumplir con hojas de especificaciones y procedimientos de mantenimiento y tratamiento establecidos	no
	Físico	sí	Residuos materia extraña	Cumplir BPM e instalaciones correctas y en buen estado. Limpieza periódica.	no
Tratamiento del agua con Gas Cloro	Biológico	no	no	no	no
	Químico	sí	Concentraciones de uso	Regulación, control y registro del sistema de inyección del gas cloro.	sí
	Físico	no	no	no	no
Mantener, limpiar y desinfectar tuberías de distribución	Biológico	sí	Contaminación operativa	Cumplir con BPM	no
	Químico	sí	Concentraciones de uso de los productos.	Cumplir con BPM y hojas de especificaciones, procedimientos de mantenimiento y uso de qq. para tratamiento establecido.	no
	Físico	sí	Residuos materia extraña	Cumplir BPM e instalaciones correctas y en buen estado. Limpieza periódica.	no
Mantener, limpiar y desinfectar Drenajes Sistema de eliminación de aguas servidas.	Biológico	sí	Contaminación cruzada.	Cumplir con BPM	no
	Químico	sí	Concentraciones de uso de los productos.	Cumplir con hojas de especificaciones y procedimientos de mantenimiento y tratamiento establecidos	no
	Físico	sí	Residuos materia extraña	Cumplir BPM e instalaciones correctas y en buen estado. Limpieza periódica.	no

\*1 Punto Crítico de Control

\*2 Buenas Prácticas de Manufactura.

## 8.2.2 CUADRO DE ANALISIS DE RIESGOS PARA RECEPCION DE FRUTAS Y VERDURAS

Los puntos críticos encontrados en esta área son la cantidad de cloro a utilizar en la desinfección de las frutas y verduras en el momento de ingreso y la temperatura a la cual serán almacenadas.

Paso del Proceso	Riesgo	Es significativo.	Justificación de lo anterior	Existe alguna medida preventiva	PCC
Transporte	Biológico	sí	Contaminación cruzada.	Plan de BPM exigible	no
	Químico	sí	Contaminación cruzada.	Seguridad de manejo de pesticidas y manejo seguro de químico. BPA <sup>*1</sup>	no
	Físico	sí	Residuos de partículas extrañas. Golpes que afecten la calidad.	Un plan de BPM exigible	no
Descarga y pesado	Biológico	sí	Contaminación operativa del personal y equipo.	Cumplir con BPM	no
	Químico	no	no	no	no
	Físico	sí	Residuos de materia extraña del personal, insectos y roedores.	Cumplir BPM	no
Clasificación	Biológico	sí	Contaminación operativa del personal y equipo.	Cumplir con BPM	no
	Químico	no	no	no	no
	Físico	sí	Residuos de materia extraña del personal, insectos y roedores.	Cumplir BPM	no
Proceso de Lavado y sanitizar	Biológico	sí	Eliminación de parásitos, virus y bacterias	Solo bacterias y virus Parásitos no Si el proveedor cumple BPA	no
	Químico	sí	Concentraciones de uso inadecuadas.	Cumplir BPM y hojas de especificaciones del producto sanitizante.	sí
	Físico	sí	Residuos de materia extraña por personal equipo, insectos y roedores.	Cumplir con BPM	no
Producto no Sanitizado	Biológico	sí	Contaminación de origen del cultivo	Cumplir con BPA y tener el certificado que lo garantiza.	no
	Químico	sí	Pesticidas	Exigir BPA y examen de laboratorio para corroborar la calidad	no
	Físico	sí	No cumplir las BPM y BPA	Certificado que lo garantiza.	no
Etiquetado y Almacenaje en Cuarto Frío.	Biológico	sí	Crecimiento de la carga bacteriana por variación de temperatura	Registro y Control de temperaturas	sí
		sí	Contaminación cruzada.	BPM	no
	Químico	no	no	no	no
	Físico	no	no	no	no

\*1 BPA : Buenas Prácticas Agrícolas.

### 8.2.3 CUADRO DE ANALISIS DE RIESGOS PARA RECEPCION DE CARNES, MARISCOS, HELADOS, LACTEOS Y BEBIDAS

En este caso el los 2 puntos criticos encontrados son debidos a un riesgo biológico por el aumento de la carga bacteriana por cambio de temperatura, en este caso se deben monitorear en el momento del transporte el cual es muy importante, y en el momento de almacenaje en la cocina.

Paso del Proceso	Riesgo	Es significativo.	Justificación de lo anterior	Existe alguna medida preventiva	PCC
Transporte	Biológico	sí	Contaminación de origen y cruzada.	Un plan de BPM Exigible. Registro y Control de temperatura y certificación del proveedor.	no
		sí	Crecimiento de la carga bacteriana por variación de temperatura.		sí
	Químico	sí	Toxinas	Plan de BPM y certificación de calidad del proveedor	no
	Físico	sí	Residuos de Partículas extrañas.	Plan de BPM exigible.	no
Descarga, Pesado, y Etiquetado.	Biológico	sí	Contaminación por personal y equipo	Cumplir con Plan de BPM interno.	no
	Químico	no	no	no	no
	Físico	sí	Residuos de materia extraña del personal, insectos y utensilios.	Cumplir con Plan BPM interno.	no
Ingreso a carnicería	Biológico	sí	Contaminación por personal y equipo	Cumplir con Plan de BPM interno.	no
	Químico	no	no	no	no
	Físico	sí	Residuos de materia extraña del personal, insectos y utensilios.	Cumplir con Plan BPM interno.	no
Corte, Moler, Formación de tortitas, Empacado,	Biológico	sí	Contaminación por personal y equipo	Cumplir con Plan de BPM interno.	no
	Químico	no	no	no	no
	Físico	sí	Residuos de materia extraña del personal, insectos y utensilios.	Cumplir con Plan BPM interno.	no
Etiquetado y almacenamiento.	Biológico	sí	Contaminación cruzada.	Cumplir con Plan BPM interno. Registro y Control de temperatura.	no
		sí	Crecimiento de la carga bacteriana por variación de temperatura.		sí
	Químico	no	no	no	no
	Físico	sí	Residuos de Partículas extrañas.	Cumplir con Plan BPM interno.	no

## 8.5.2 CUADRO DE ANALISIS DE RIESGOS PARA CUARTOS DE ALMACENAJE.

En este cuadro se explica los pasos que se llevan a cabo en el almacenaje de la materia prima y producto terminado, se encuentran dos puntos críticos ambos por temperatura, además se mencionan pasos importantes como cubrir los productos, el orden y forma de manejo.

Paso del Proceso	Riesgo	Es significativo.	Justificación de lo anterior	Existe alguna medida preventiva	PCC
Ingreso de los productos. Almacenaje, Control de temperatura.	Biológico	sí	Contaminación operativa por personal y equipo.	Cumplir con Plan BPM interno.	no
		sí	Aumento de la carga bacteriana por variación de temperatura	Registro y Control de temperatura y certificación del proveedor.	sí
		sí	Aumento de la carga bacteriana por temperatura	Registro y Control de temperatura.	sí
	Químico	no	no	no	no
	Físico	sí	Residuos de Partículas extrañas.	Cumplir con Plan BPM interno.	no
			Residuos materia extraña hielo, agua, suciedad.	Limpieza y mantenimiento periódico.	no
Cubrir los productos	Biológico	sí	Contaminación cruzada.	Cumplir con Plan BPM	no
	Químico	no	no	no	no
	Físico	sí	Residuos materia extraña de personal, instalaciones, equipo, insectos y roedores	Cumplir con Plan BPM Proceso correcto para cubrir producto	no
Colocar según áreas.	Biológico	sí	Contaminación cruzada.	Cumplir BPM, distancias, separación de áreas según producto.	no
			Contaminación operativa por personal y equipo.		no
	Químico	no	no	no	no
	Físico	sí	Residuos materia extraña personal, instalaciones, equipo, insectos y roedores	Cumplir BPM y organización de cuartos de almacenaje.	no
Ordenar por Primero que entra Primero en salir (PEP)	Biológico	sí	Descomposición de productos por expiración.	BPM ordenar primero en entrar primero en salir.	no
			Contaminación operativa por personal y equipo.	BPM	no
	Químico	no	no	no	no
	Físico	sí	Residuos materia extraña	Cumplir con BPM	no
			Daño de empaque o cubierta.	Manejo correcto del producto	no
Egreso del producto	Biológico	sí	Contaminación operativa por personal e instalación.	Cumplir con Plan BPM	no
		sí	Aumento de la carga bacteriana por variación de temperatura.	Registro y Control de temperatura.	sí
	Químico	no	no	no	no
	Físico	sí	Residuos de Partículas extrañas.	Cumplir con Plan BPM interno.	no
humedad. Residuos materia extraña hielo, agua, suciedad.			Limpieza y mantenimiento periódico.	no	

## 8.2.5 CUADRO DE ANALISIS DE RIESGOS PARA MESA SNACKS

En esta área es importante monitorear la temperatura de la materia prima, ya que en el caso de las tortas de carne, lechuga, tomate, queso, etc; el aumento de la carga bacteriana representa un riesgo para el consumidor y en la mayoría de los casos no existe un paso subsecuente que lo elimine. Además se vuelve a mencionar la concentración del cloro utilizado en proceso de sanitización de frutas y verduras que no pudieron ser lavadas y sanitizadas en el momento de recepción.

Paso del Proceso	Riesgo	Es significativo.	Justificación de lo anterior	Existe alguna medida preventiva	PCC
Materia Prima	Biológico	sí	Contaminación cruzada.	Cumplir con Plan BPM interno.	no
		sí	Descomposición o pérdida de propiedades por cambios de temperatura	Acortar tiempo hasta el proceso, mantener temperatura registro y control.	sí
	Químico	no	no	no	no
	Físico	sí	Residuos de Partículas extrañas.	Cumplir con Plan BPM interno.	no
Proceso de Lavado y sanitizar	Biológico	sí	Eliminación de parásitos, virus y bacterias	Solo bacterias y virus Parásitos no Si el proveedor cumple BPA	no
	Químico	sí	Concentraciones de uso inadecuadas.	Cumplir BPM y hojas de especificaciones del producto sanitizante.	sí
	Físico	sí	Residuos de materia extraña por personal equipo, insectos y roedores.	Cumplir con BPM	no
Corte a mano.	Biológico	sí	Contaminación operativa del personal y equipo.	Cumplir con BPM	no
	Químico	no	no	no	no
	Físico	sí	Residuos de materia extraña, por personal, equipo, utensilios o instalaciones. del personal y equipo.	Cumplir con BPM	no
Máquina para corte	Biológico	sí	Fuente de Agua	Desinfección Agua, control.	no
		sí	Contaminación operativa del personal y equipo.	Cumplir con BPM	no
	Químico	no	no	no	no
	Físico	sí	Residuos de materia extraña, por personal, equipo, utensilios o instalaciones.	Cumplir con BPM	no
Remojo en agua y Ecurrir	Biológico	sí	Contaminación operativa del personal, equipo y utensilios.	Cumplir con BPM	no
	Químico	no	no	no	no
	Físico	sí	Materia extraña Tiempo de uso, pérdida de temperatura	BPM mantener expuesto únicamente lo necesario. Verificar hielo.	no

## continuación CUADRO DE ANALISIS DE RIESGOS PARA MESA DE SNACKS

En este cuadro se encuentra un punto crítico el cual es el tiempo de cocimiento, en el caso de las tortas de carne o filetes, es necesario cumplir con un tiempo establecido (según el grosor y tamaño de la carne) a una temperatura conocida para poder lograr un cocimiento completo y adecuado.

Se mencionan otros pasos importantes como el proceso de descongelado el cual debe obedecer las Buenas Prácticas de Manufactura para evitar el aumento de la carga bacteriana, pero en este caso existe el proceso de preparación y cocimiento que pueden disminuir o anular este riesgo.

Paso del Proceso	Riesgo	Es significativo.	Justificación de lo anterior	Existe alguna medida preventiva	PCC
Descongelar	Biológico	sí	Contaminación operativa personal, equipo y utensilios.	Cumplir BPM	no
		sí	Descomposición o pérdida de propiedades, tiempo y temperatura.	No descongelar a temperatura ambiente, usar microondas o refrigerador. No dejar en zona de peligro por la temperatura por tiempo prolongado. BPM.	no
	Químico	no	no	no	no
	Físico	sí	Residuos materia extraña		no
Freír, Calentar a la plancha y cocimiento.	Biológico	sí	Contaminación operativa personal, equipo y utensilios. Cocimiento incompleto por tiempo y temperatura inadecuados.	Cumplir BPM Registro de temperaturas internas y tiempos	no sí
		Químico	no	no	no
	Físico	sí	Residuos materia extraña	Cumplir con BPM	no
Mezcla con ingredientes Agregar Aliño	Biológico	sí	Contaminación cruzada.	Un plan de BPM Exigible.	no
		sí	Contaminación por personal y equipo	Cumplir con Plan de BPM interno.	no
Condimentar	Químico	no	no	no	no
Armar el Snack	Físico	sí	Residuos de materia extraña, por personal, equipo, utensilios o instalaciones.	Cumplir con BPM	no
Colocación en Plato y Servicio	Biológico	sí	Contaminación operativa del personal y equipo. Descomposición o pérdida de propiedades por mal manejo.	Cumplir con BPM Cumplir con BPM	no no
		Químico	no	no	no
	Físico	sí	Residuos de partículas extrañas de personal, instalaciones, equipo, utensilios y roedores.	Cumplir con BPM	no

## 8.2.6 CUADRO DE ANALISIS DE RIESGOS PARA MESA CALIENTE

En este cuadro se encuentran dos puntos críticos encontrados en otras áreas de la misma forma por ser los mismos procesos realizados, el uso de cloro como desinfectante y el cuidado de la materia prima a utilizar en especial las que no llevan ningún proceso posterior que minimice el riesgo.

Paso del Proceso	Riesgo	Es significativo.	Justificación de lo anterior	Existe alguna medida preventiva	PCC
Materia Prima	Biológico	sí	Contaminación cruzada	Cumplir con Plan BPM Registro y Control de temperatura.	no
		sí	Descomposición o pérdida de propiedades por mal manejo, aumento carga bacteriana por temperatura-		sí
	Químico	no	no	no	no
Proceso de Lavado y sanitizar de frutas y verduras para uso en el momento	Físico	sí	Residuos de Partículas extrañas.	Cumplir con Plan BPM interno.	no
	Biológico	sí	Eliminación de parásitos, virus y bacterias	Solo bacterias y virus Parásitos no Ssi el proveedor cumple BPA	no
	Químico	sí	Concentraciones de uso inadecuadas.	Cumplir BPM y hojas de especificaciones del producto sanitizante.	sí
Corte	Físico	sí	Residuos de materia extraña por personal equipo, insectos y roedores.	Cumplir con BPM	no
	Biológico	sí	Contaminación operativa del personal y equipo.	Cumplir con BPM	no
	Químico	no	no	no	no
Preparación	Físico	sí	Residuos de materia extraña, por personal, equipo, utensilios o instalaciones.	Cumplir con BPM	no
		sí	Contaminación operativa del personal y equipo.	Cumplir con BPM	no
		sí	Aumento carga bacteriana por variación de temperatura	Cumplir BPM, no dejar el alimento en temperatura de peligro.	no
	Químico	no	no	no	no
	Biológico	sí	Contaminación cruzada	Cumplir BPM	no
		sí	Contaminación operativa del personal y equipo.	Cumplir BPM	no
No Preparación	Biológico	sí	Contaminación operativa del personal y equipo.	Cumplir con BPM	no
		sí	Aumento carga bacteriana por variación de temperatura	Cumplir BPM, no dejar en temperatura de peligro.	no
	Químico	no	no	no	no
	Físico	sí	Residuos de materia extraña, por personal, equipo, utensilios o instalaciones.	Cumplir con BPM	no

## continuación CUADRO DE ANALISIS DE RIESGOS PARA MESA CALIENTE

En esta parte del cuadro se encuentra nuevamente el cocimiento como un punto crítico el cual es muy importante, porque al no cumplirlo podría no ser eliminado algún microorganismo patógeno presente en la materia prima. El otro punto crítico es la temperatura en la exhibición para bufete, la comida caliente debe mantenerse caliente y la fría de la misma manera para evitar posible intoxicación o enfermedades transmitida por alimentos. La temperatura fría puede mantenerse con hielo, el cual debe cubrir 3/4 del recipiente que contiene el alimento.

Paso del Proceso	Riesgo	Es significativo.	Justificación de lo anterior	Existe alguna medida preventiva	PCC
Cocinar	Biológico	sí	Contaminación operativa personal, equipo y utensilios.	Cumplir BPM	no
		sí	Cocimiento incompleto, Tiempo y temperatura.	Control y registro de temperaturas internas.	sí
	Químico	no	no	no	no
	Físico	sí	Residuos materia extraña	Cumplir con BPM	no
Sin Cocinar	Biológico	sí	Contaminación operativa personal, equipo y utensilios. Contaminación de origen	Cumplir BPM	no
		sí	Aumento carga bacteriana por variación temperatura.	Exigir certificación de calidad, BPM y BPA a los proveedores Cumplir BPM no dejar alimento en temperatura de peligro.	no no
	Químico	no	no	no	no
	Físico	sí	Residuos de materia extraña, por personal, equipo, utensilios o instalaciones.	Cumplir con BPM	no
Disposición en vajilla de servicio, adornar y servicio directo.	Biológico	sí	Contaminación operativa del personal y equipo.	Cumplir con BPM	no
		sí	Aumento carga bacteriana Tiempo y temperatura.	Cumplir BPM no dejar alimento en temperatura de peligro.	no
	Químico	no	no	no	no
	Físico	sí	Residuos de Partículas extraña de personal, instalaciones, equipo, utensilios y roedores.	Cumplir con BPM	no
Exhibición para bufet.	Biológico	sí	Contaminación operativa personal, equipo y utensilios. Aumento carga bacteriana por variación temperatura.	Cumplir BPM	no
		sí		BPM registro, control y verificación de temperaturas.	sí
	Químico	no	no	no	no
	Físico	sí	Residuos de materia extraña, por personal, equipo, utensilios o instalaciones.	Cumplir con BPM	no

## 8.2.7 CUADRO DE ANALISIS DE RIESGOS PARA MESA FRIA

En este caso el control de la materia prima es muy importante por que no existe ningún proceso de cocimiento que pueda eliminar la contaminación del alimento por lo que el mantenimiento de la temperatura en la materia prima que será utilizada para preparar alimentos es crítica para evitar el riesgo del aumento de la carga bacteriana durante el proceso de preparación. El otro punto crítico encontrado es el uso de cloro como desinfectante en las frutas y verduras que no pudieron ser lavadas en el momento de recepción, ya que si es muy alto puede producir una intoxicación y si es muy bajo no cumpliría con el objetivo de sanitizador.

Paso del Proceso	Riesgo	Es significativo.	Justificación de lo anterior	Existe alguna medida preventiva	PCC
Limpieza y desinfección del área y utensilios.	Biológico	sí	Contaminación operativa del personal y equipo.	Cumplir con BPM internas.	no
	Químico	sí	Concentraciones de uso inadecuadas.	Cumplir con BPM y especificaciones de los productos químicos.	no
	Físico	sí	Residuos de materia extraña, por personal, equipo, utensilios.	Cumplir con BPM	no
Colocar hielo que abarque 3/4 de área.	Biológico	sí	Agua contaminada para hielo y cantidad de hielo	Desinfección Agua, control y registro.	no
		sí		Control y registro de la cantidad del hielo	no
			Contaminación operativa del personal y equipo.	Cumplir con BPM internas.	no
	Químico	no	no	no	no
	Físico	no	no	no	no
Materia Prima	Biológico	sí	Contaminación cruzada.	Cumplir con Plan BPM interno.	no
		sí	Descomposición o pérdida de propiedades por mal manejo.		
		sí	Aumento carga bacteriana por tiempo y temperatura.	Registro y control de temperatura.	sí
	Químico	no	no	no	no
	Físico	sí	Residuos de Partículas extrañas.	Cumplir con Plan BPM interno.	no
Corte	Biológico	sí	Contaminación operativa del personal y equipo.	Cumplir con BPM	no
	Químico	no	no	no	no
	Físico	sí	Residuos de materia extraña, por personal, equipo, utensilios o instalaciones.	Cumplir con BPM	no

## continuación de CUADRO DE ANALISIS DE RIESGOS PARA MESA FRIA

Paso del Proceso	Riesgo	Es significativo.	Justificación de lo anterior	Existe alguna medida preventiva	PCC
Lavado, Enjuague, Sanitización, Escurrir	Biológico	sí	Contaminación operativa del personal y equipo. Eliminación de bacterias y virus.	Cumplir con BPM Parásitos solo si proveedor cumple con BPA.	no no
	Químico	sí	Concentraciones de uso inadecuadas.	Cumplir con BPM y hojas de especificaciones de los productos qq.	sí
	Físico	sí	Materia extraña por personal, equipo, insectos y roedores.	Cumplir con BPM	no
Colocación Separada	Biológico	sí	Contaminación operativa del personal, equipo y utensilios	Cumplir con BPM	no
		sí	Aumento carga bacteriana por variación temperatura.	Cumplir BPM no dejar alimento en temperatura de peligro.	no
	Químico	no	no	no	no
	Físico	sí	Materia extraña Tiempo de uso, pérdida de temperatura	BPM mantener expuesto únicamente lo necesario. Verificar hielo.	no
Preparación	Biológico	sí	Contaminación operativa del personal y equipo.	Cumplir con BPM	no
	Químico	no	no	no	no
	Físico	sí	Residuos de materia extraña, por personal, equipo, utensilios o instalaciones.	Cumplir con BPM	no
Mezclado según receta.	Biológico	sí	Contaminación cruzada.	Un plan de BPM Exigible.	no
		sí	Contaminación por personal y equipo	Cumplir con Plan de BPM interno.	no
	Químico	no	no	no	no
	Físico	sí	Residuos de materia extraña, por personal, equipo, utensilios o instalaciones.	Cumplir con BPM	no
Colocación en Plato y Servicio	Biológico	sí	Contaminación operativa del personal y equipo.	Cumplir con BPM	no
		sí	Aumento carga bacteriana por tiempo del producto en temperatura de riesgo.	Cumplir con BPM, no servir después de 15 minutos después de preparado el plato.	no
	Químico	no	no	no	no
	Físico	sí	Residuos de Partículas extraña de personal, instalaciones, equipo, utensilios y roedores.	Cumplir con BPM	no

## 8.2.8 CUADRO DE ANALISIS DE RIESGOS PARA PANADERIA

En el caso de la panadería o pastelería la temperatura a la que se deben mantener la materia prima como frutas que serán utilizadas en mezclas es importante para que no exista un proceso de descomposición antes de la preparación y aun más importante para aquella materia prima como las frutas como las fresas o moras que serán utilizadas crudas. El otro punto crítico es la concentración de cloro a utilizarse para sanitizar las frutas necesarias en los procesos de esta área. El cocimiento de en esta área es tan importante como en las otras por lo cual es un punto crítico de control, el otro punto en este proceso considerado como crítico es la refrigeración del producto terminado ya que la mayoría poseen ingredientes delicados como fruta cruda, crema los cuales deben ser refrigerados.

Paso del Proceso	Riesgo	Es significativo.	Justificación de lo anterior	Existe alguna medida preventiva	PCC
Materia Prima	Biológico	sí	Contaminación cruzada.	Cumplir con Plan BPM interno.	no
		sí	Descomposición o pérdida de propiedades por mal manejo, aumento carga bacteriana por temperatura-	Registro y Control de temperatura.	sí
	Químico	no	no	no	no
	Físico	sí	Residuos de Partículas extrañas.	Cumplir con Plan BPM interno.	no
Lavado, Enjuague, Sanitizado, Secado. para frutas frescas, lácteos, huevos y jugos.	Biológico	sí	Contaminación operativa del personal y equipo. Eliminación de bacterias y virus.	Cumplir con BPM	no
		no	no	Parásitos solo si proveedor cumple con BPA.	no
	Químico	sí	Concentraciones de uso inadecuadas.	Cumplir con BPM y hojas de especificaciones de los productos qq.	sí
Cubierta con salsa dulce de las frutas frescas	Biológico	sí	Contaminación operativa del personal y equipo.	Cumplir con BPM	no
		sí	Aumento carga bacteriana por tiempo del producto en temperatura de riesgo.	Cumplir con BPM	no
	Químico	no	no	no	no
	Físico	sí	Residuos de materia extraña.	Cumplir con BPM	no
Uso directo como adorno o boquitas. Para las frutas frescas	Biológico	sí	Contaminación operativa del personal y equipo.	Cumplir con BPM	no
		sí	Aumento carga bacteriana por tiempo del producto en temperatura de riesgo.	Cumplir con BPM	no
	Químico	no	no	no	no
	Físico	sí	Residuos de materia extraña del personal, insectos y utensilios.	Cumplir con BPM	no

## continuación de CUADRO DE ANALISIS DE RIESGOS PARA PANADERIA

Paso del Proceso	Riesgo	Es significativo.	Justificación de lo anterior	Existe alguna medida preventiva	PCC
Frutas secas en almíbar, cristalizadas. Corte Preparación	Biológico	sí	Contaminación operativa del personal y equipo.	Cumplir con BPM	no
	Químico	no	no	no	no
	Físico	sí	Residuos de Partículas extrañas de personal, instalaciones, equipo, roedores e insectos.	Cumplir con BPM	no
Granos, Harinas Azucares.	Biológico	sí	Contaminación operativa del personal y equipo.	Cumplir con BPM	no
	Químico	no	no	no	no
	Físico	sí	Residuos de Partículas extrañas de personal, instalaciones, equipo, roedores e insectos.	Cumplir con BPM	no
Mezclar	Biológico	sí	Contaminación operativa de personal y equipo.	Cumplir con BPM	no
	Químico	no	no	no	no
	Físico	sí	Residuos de Partículas extrañas.	Cumplir con BPM	no
Cocción	Biológico	sí	Contaminación operativa del personal y equipo. Carga bacteriana por tiempo y temperatura de cocción.	Cumplir con BPM Alcanzar y mantener la temperatura necesaria, registros y controles.	no sí
	Químico	no	no	no	no
	Físico	sí	Residuos de Partículas extrañas de personal, instalaciones y equipo.	Cumplir con BPM	no
Refrigeración	Biológico	sí	Contaminación cruzada.	Cumplir con Plan BPM interno.	no
		sí	Carga bacteriana por variación de temperatura.	Control y registro de temperatura del equipo.	sí
	Químico	no	no	no	no
	Físico	sí	Residuos de Partículas extrañas.	Cumplir con Plan BPM interno.	no
Colocación en Plato y servicio.	Biológico	sí	Contaminación operativa del personal y equipo.	Cumplir con BPM	no
		sí	Aumento carga bacteriana por tiempo y temperatura.	Cumplir BPM	no
	Químico	no	no	no	no
	Físico	sí	Residuos de Partículas extraña de personal, instalaciones, equipo,	Cumplir con BPM	no

## 8.2.9 CUADRO DE ANALISIS DE RIESGOS PARA BEBIDAS

Los puntos críticos encontrados aquí son la temperatura adecuada que deben de mantenerse la materia prima en especial aquellas como jugos naturales o frutas. Y la concentración de uso del cloro para utilizar como sanitizante.

Paso del Proceso	Riesgo	Es significativo.	Justificación de lo anterior	Existe alguna medida preventiva	PCC
Materia Prima	Biológico	sí	Contaminación cruzada Descomposición o pérdida de propiedades por mal manejo, aumento carga bacteriana por temperatura-	Cumplir con Plan BPM Registro y Control de temperatura.	no
		sí			
	Químico	no	no	no	no
	Físico	sí	Residuos de Partículas extrañas.	Cumplir con Plan BPM interno.	no
Proceso de Lavado y sanitizar de frutas y verduras para usar en el momento	Biológico	sí	Eliminación de parásitos, virus y bacterias	Solo bacterias y virus Parásitos no Ssi el proveedor cumple BPA	no
	Químico	sí	Concentraciones de uso inadecuadas.	Cumplir BPM y hojas de especificaciones del producto sanitizante.	sí
	Físico	sí	Residuos de materia extraña por personal equipo, insectos y roedores.	Cumplir con BPM	no
Corte y exprimir	Biológico	sí	Contaminación operativa del personal y equipo.	Cumplir con BPM	no
	Químico	no	no	no	no
	Físico	sí	Residuos de materia extraña, por personal, equipo, utensilios o instalaciones.	Cumplir con BPM	no
Mezcla Licuar o Batir.	Biológico	sí	Contaminación cruzada. Contaminación por personal y equipo	Un plan de BPM Cumplir con Plan de BPM interno.	no
		sí			
	Químico	no	no	no	no
	Físico	sí	Residuos de materia extraña, por personal, equipo, utensilios o instalaciones.	Cumplir con BPM	no
Agregar hielo	Biológico	sí	agua contaminada para hielo. Contaminación operativa del personal y equipo.	Tratamiento de agua del sistema general. Cumplir con BPM internas.	no
		sí			
	Químico	no	no	no	no
	Físico	sí	Residuos de materia extraña, por personal, equipo, utensilios o instalaciones.	Cumplir con BPM	no

### 8.2.10 CUADRO DE ANALISIS DE RIESGO PARA COCHAMBRE DE CACEROLAS, SARTENES Y UTENSILIOS DE TRABAJO

En el área de lavado de equipo de trabajo ( el cochambre) no se encontraron puntos críticos de control pero se describe el proceso por el cual deben pasar para estar completamente limpios y que no sean una posible fuente o nicho de contaminación, el remojo con agua caliente es muy importante para eliminar suciedad y grasa, es importante que se utilice un detergente adecuado y eficiente para la limpieza de todo el equipo que se utiliza en la cocina.

Paso del Proceso	Riesgo	Es significativo.	Justificación de lo anterior	Existe alguna medida preventiva	PCC
Limpieza	Biológico	sí	Contaminación por personal y equipo	Cumplir con Plan de BPM interno.	no
	Químico	no	no	no	no
	Físico	sí	Residuos materia extraña personal, insectos y roedores.	Cumplir con Plan BPM interno.	no
Remojo	Biológico	sí	Contaminación por personal y equipo	Cumplir con Plan de BPM interno.	no
	Químico	sí	Temperatura del agua, eliminación grasa.	Uso de agua caliente	no
	Físico	sí	Residuos materia extraña personal, insectos y roedores.	Cumplir con Plan BPM interno.	no
Lavado con Detergente desengrasante.	Biológico	sí	Contaminación operativa del personal y equipo.	Cumplir con BPM	no
	Químico	sí	Concentraciones de uso inadecuadas.	Cumplir con BPM y hojas de especificaciones de los productos qq.	no
	Físico	sí	Residuos materia extraña equipo, insectos, personal roedores e instalaciones.	Cumplir con BPM	no
Restregado, enjuague y secado.	Biológico	sí	Contaminación por personal y equipo	Cumplir con Plan de BPM interno.	no
		sí	Remoción de restos de grasa, alimentos, etc.	Cumplir BPM	no
	Químico	no	no	no	no
	Físico	sí	Residuo de materia extraña de personal, insectos, roedores, utensilios e instalaciones.	Cumplir con Plan BPM interno.	no
Colocación en área de trabajo respectiva.	Biológico	sí	Contaminación operativa del personal y equipo.	Cumplir con BPM	no
		sí	Contaminación cruzada.	Cumplir con Plan BPM interno.	no
	Químico	no	no	no	no
	Físico	sí	Residuos materia extraña del personal, equipo o instalaciones.	Cumplir con BPM	no

### 8.3 FORMA DE PLAN HACCP

Las cuales incluyen todos los puntos críticos dentro del plan, identifican el riesgo potencial, en la cual se establecen los límites establecidos en cada uno de los puntos críticos según la medida preventiva a adoptar, la forma en la cual se realizara el monitoreo de cada uno de los puntos críticos la acción correctiva para cada vez que no se cumpla con los límites establecidos, la forma de registro y la persona encargada de la verificación.

#### 8.3.1 FORMA DE PLAN HACCP AGUA

En este cuadro observamos dos puntos críticos el primero en el abastecimiento de agua el cual se basa en riesgos biológicos, químicos los cuales deben controlarse para garantizar que el agua que se recibe y que se distribuye es potable. Para lo cual se incluyen los límites microbiológicos y para los metales pesados como Arsenico y Plomo no se permite presencia. El segundo es basado en un riesgo químico por la concentración de cloro en el tratamiento del agua por lo cual se establece la cantidad que debe tener 0.5 a 1.5 ppm de cloro libre para considerarse potable, estos valores están basados en la Norma Coguanor 29001.

PCC	Riesgo Significativo	Límites críticos para c/medida preventiva	Monitoreo				Acción Correctiva	Registro	Verificación
			Qué?	Cómo?	Frecuencia	Quién?			
Abastecimiento de agua municipal y Tanque de almacenaje.	Contaminación de origen Biológica	Recuento total de microorganismos no mayor a 500 UFC/ml <sup>1</sup> . Coliformes Generales menor de 10 UFC/ml. Coliformes Fecales no se permiten.	Examen Microbiológico.	Muestreo	Cada mes.	Laboratorio Externo.  Mantenimiento.	Tratamiento con Gas Cloro. Una vez establecido chequeo del sistema. Limpieza y mantenimiento del sistema por lo menos 4 veces al año.	Reporte del laboratorio para Archivo de Agua.  Hoja de control de limpieza y mantenimiento.	Chef General Jefe de Gerente de Alimentos y Bebidas.
	Contaminación de origen Química	Metales pesados Ar y Pb= 0 ppm <sup>4</sup>	Análisis Químico	Muestreo para Pruebas de laboratorio	Cada mes.	Laboratorio Externo.	Eliminación de la fuente de agua.	Reporte del laboratorio para Archivo de	Chef General Gerente de Alimentos y Bebidas.

continuación de FORMA DE PLAN HACCP PARA AGUA

PCC	Riesgo Significativo	Límites críticos para c/medida preventiva	Monitoreo				Acción Correctiva	Registro	Verificación
			Qué?	Cómo?	Frecuencia	Quién?			
Tratamiento del agua con gas cloro.	Concentración de uso.	Cloro 0.5 a 1.5 ppm o mg/L <sup>*5</sup>	Chequeo de la cantidad de cloro en agua.	Prueba colorimétrica ortotoluidina o DPD	3 veces al día. c/ 4 horas.	Mantenimiento. Ayudantes de cocina.	Modificación del sistema de cloración con gas. Adición manual de Cloro.	Hoja de control para ppm de cloro en Agua.	Chef General Gerente de Alimentos y Bebidas

\*1 UFC/ml: Unidades formadoras de colonias por mililitro.

\*2 ml: Mililitro.

\*3 NMP: Número mas probable.

\*4 ppm: Partes por millón

\*5 mg/L: Miligramos por Litro.

### 8.3.2 FORMA DE PLAN HACCP PARA RECEPCION DE FRUTAS Y VERDURAS

En la recepción de frutas y verduras se encontraron dos puntos críticos, uno en el proceso de lavado y sanitizado con riesgo tipo químico por la concentración de sanitizante utilizado que no sea tan alta como para dañar la salud o tan baja que no cumpla su cometido ( lo que nos lleva a un riesgo biológico por eliminación o disminución de la carga bacteriana, eliminación de patógenos), y el otro en el almacenamiento el cual es un riesgo biológico por posible aumento en la carga bacteriana y perdida de las propiedades de la fruta y verdura el cual podría producirse en el momento de un aumento en la temperatura de almacenaje y es por esto que debe monitorearse, el resto del cuadro explica como se realizara el monitoreo

PCC	Riesgo Significativo	Límites críticos para c/medida preventiva	Monitoreo				Acción Correctiva	Registro	Verificación
			Qué?	Cómo?	Frecuencia	Quién?			
Proceso de lavado y sanitizado	Químico concentraciones de uso. Biológico por eliminación de orgainsmos.	Sanitizante de elección cloro 50 ppm	Medición de cloro	Prueba colorimétrica de DPD*1 o ortotoluidina	Al inicio del proceso de sanitizar y c/ vez que se cambie el agua.	Ayudantes de cocina.	Modificar concentración del cloro.	Hoja de control de concentración de cloro.	Chef y Gerente de alimentos y bebidas.
			Análisis Microbiológico	Muestreo de Laboratorio.	Una vez al mes.	Laboratorio externo.	Revisión de BPM y BPA Modificación contracción de cloro o cambio del sistema de sanitización.	Reporte de laboratorio para archivo de control microbiológico.	Chef y Gerente de alimentos y bebidas.

\*1 DPD:

\*2 BPM: Buenas Prácticas de Manufactura.

\*3 BPA: Buenas Prácticas Agrícolas.

Continuación de FORMA DE PLAN HACCP PARA RECEPCION DE FRUTAS Y VERDURAS.

PCC	Riesgo Significativo	Límites críticos para c/medida preventiva	Monitoreo				Acción Correctiva	Registro	Verificación
			Qué?	Cómo?	Frecuencia	Quién?			
Etiquetado y Almacenaje en cuarto frío	Biológico Variación de temperaturas	4°C o menos 2 +/- 2°C*1. para cuarto frío.	Monitoreo de Temperatura	Verificación marca del termómetro del cuarto. Verificación manual del funcionamiento del termómetro. Limpieza y Mantenimiento del cuarto.	c/ 2 horas.  1 vez al día.  Limpieza diaria. profunda 1 vez al mes. Mantenimiento 1 vez cada 6 meses mínimo.	Ayudantes de cocina.  Ayudantes de cocina.  Ayudantes de cocina.  Mantenimiento.	Ajustar temperatura. Aviso a mantenimiento. cambio del plan de limpieza y mantenimiento de cuartos fríos. Realizar reparaciones necesarias.	Hoja de control de temperaturas  Hoja de control de limpieza y mantenimiento.	Chef general Jefe de Mantenimiento. Gerente de alimentos y bebidas.

\*1 °C: Grados Centígrados.

### 8.3.3 FORMA DE PLAN HACCP PARA RECEPCION DE CARNES, MARISCOS, HELADOS, LACTEOS Y BEBIDAS.

En este cuadro se explican los puntos críticos encontrados en el proceso de recepción de carnes, mariscos, helados, lacteos y bebida, en esta área se encontraron dos puntos críticos, uno en el transporte y otro en el almacenamiento, ambos son riesgos biológicos por posible aumento en la carga bacteriana por variación en la temperatura, se establecen los límites permisibles, que debe monitorearse la temperatura, con una medición física del ambiente, producto, etc. Se establece la frecuencia necesaria, que debe hacerse en caso de sobrepasar los límites, el tipo de registro (hoja de control) y la persona encargada de realizar la verificación.

PCC	Riesgo Significativo	Límites críticos para c/medida preventiva	Monitoreo				Acción Correctiva	Registro	Verificación
			Qué?	Cómo?	Frecuencia	Quién?			
Trasporte	Biológico Aumento de la carga bacteriana por variación de temperaturas	Refrigerado 4° C +/- 2 °C.  Congelado -18 °C +/- 2° C.	Verificación de temperatura.  Certificación del proveedor.	Medición de temperatura del transporte Medición de temperatura del producto. Registro de certificación.	c/ vez que se recibe.	Ayudantes de la cocina.  Chef general.	Rechazo si no lo cumple.	Hoja de control de temperaturas para transporte.  Archivo de proveedores.	Chef general y Gerente de Alimentos y Bebidas  Gerente de Alimentos y bebidas
Etiquetado y Almacenamiento.	Biológico Aumento de la carga bacteriana por variación de temperaturas	Refrigerado 2° C +/- 2 °C.  Congelado -17 °C +/- 2° C.	Monitoreo de Temperatura	Verificación marca del termómetro del cuarto. Verificación manual del funcionamiento del termómetro. Limpieza y Mantenimiento del cuarto.	c/ 2 horas.  1 vez al día.  Limpieza diaria. profunda 1 vez al mes. Mantenimiento 1 vez cada 6 meses mínimo.	Ayudantes de cocina.  Ayudantes de cocina.  Ayudantes de cocina.  Mantenimiento.	Ajustar temperatura. Aviso a mantenimiento. Cambio del plan de limpieza y mantenimiento de cuartos frios. Realizar reparaciones necesarias.	Hoja de control de temperaturas  Hoja de control de limpieza y mantenimiento.	Chef general Jefe de Mantenimiento. Gerente de alimentos y bebidas.

### 8.3.4 FORMA DE PLAN HACCP PARA CUARTOS DE ALMACENAJE: FRIOS, CONGELADOS O MEDIO AMBIENTE.

En este cuadro se observa que los puntos críticos encontrados en esta área son solamente de origen biológico por aumento en la carga bacteria por variaciones en las temperaturas de transporte, almacenamiento y en la entrega de producto para ser utilizado.

PCC	Riesgo Significativo	Límites críticos para c/medida preventiva	Monitoreo				Acción Correctiva	Registro	Verificación
			Qué?	Cómo?	Frecuencia	Quién?			
Ingreso de los productos.	Biológico Variación de temperaturas en el transporte y recepción.	Refrigerado 2° C +/- 2 °C para transporte 4° C +/- 2°C para producto. congelado -18 °C +/- 2° C.	Verificación de temperatura.  Certificación del proveedor.	Medición de temperatura del transporte Medición de temperatura del producto. Registro de certificación.	c/ vez que se recibe.	Ayudantes de la cocina.  Chef general.	Rechazo si no lo cumple.	Hoja de control de temperaturas para transporte.  Archivo de proveedores.	Chef general y Gerente de Alimentos y Bebidas  Gerente de Alimentos y bebidas
Almacenamiento. Control de temperatura..	Biológico Aumento en la carga bacteriana por variación temperatura	Refrigerado 2° C +/- 2 °C.  Congelado -17 °C +/- 2° C.  Medio ambiente seco 15° C +/- 5° C.	Control de Temperatura	Verificación termómetro del cuarto. Verificación manual del termómetro  Limpieza y mantenimiento del cuarto.	c/ 2 horas.  1 vez al día.  diaria profunda 1 vez al mes.	Ayudantes de cocina.  Ayudantes de cocina.  Ayudantes de cocina.	Ajustar temperatura. Aviso a mantenimiento. Cambio del plan de limpieza y mantenimiento de cuartos fríos. Reparaciones.	Hoja de control de temperaturas  Hoja de control de limpieza y mantenimiento.	Chef general Jefe de Mantenimiento. Gerente de alimentos y bebidas.
Egreso del Producto.	Físico Variación de temperatura.	Refrigerado 2° C +/- 2 °C.  Congelado -18 °C +/- 2° C.	Control de temperatura  Cumplir BPM para tiempos y forma de proceso o descongelar.	Medición de temperatura interna.	C/ hora.	sub chef de cada área.	Corrección de la temperatura, con hielo o calentamiento.	Hoja de control de temperaturas para c/area con productos frescos fuera de los cuartos de almacenaje	Chef general

### 8.3.5 FORMA DE PLAN HACCP PARA MESA DE SNACKS.

Los puntos críticos descritos para esta área se basan en riesgos biológicos por aumento en la carga bacteriana por variación de temperatura o mal cocimiento por temperatura y tiempo de cocción a la plancha para lo cual debe de alcanzarse una temperatura de 60 °C y el tiempo se establece según el grosor de lo que se va a cocinar. El riesgo químico es el mismo mencionado en el lavado y sanitizado de frutas y verduras, el cual se aplica a todas las áreas donde se utilizarán las frutas y verduras que no han podido lavarse y sanitizarse en la recepción.

PCC	Riesgo Significativo	Límites críticos para c/medida preventiva	Monitoreo				Acción Correctiva	Registro	Verificación
			Qué?	Cómo?	Frecuencia	Quién?			
Materia Prima	Biológico Variación de temperatura	Refrigeración 4 ° C +/- 2° C. El hielo debe cubrir 3/4 del área del recipiente. Tiempo de exposición no mayor a 4 hrs.	Control de temperatura. Control de la cantidad de hielo. Tiempos de proceso y exposición. ( BPM. )	Medición de temperatura. Visual para cantidad de hielo.	c/ hora.	Sub chef mesa de snacks.	Cambio de materia prima. Adición de hielo.	Hoja de control de temperatura y cantidad de hielo para mesa fría.	Chef general. Gerente de alimentos y bebidas.
Lavado, Enjuague, sanitización.	Químico Concentración de uso.	Cloro 15 ppm.	Medición de la concentración del cloro.	Prueba colorimétrica de ortotoluidina o DPD.	c/ vez que se sanitize.	Ayudante de mesa de snacks	Modificación de la cantidad de cloro.	Hoja de control de concentraciones de cloro para mesa snack	Chef general. Gerente de alimentos y bebidas.
Cocción.	Biológico Tiempo y temperatura de cocción.	Temperatura interna: 60° C.	Temperatura de cocción	Medición de temperatura interna.	c/ 3 hrs.	Sub chef mesa de snack.	Cumplir con tiempo establecido de cocción a temperatura estable. Prolongar tiempo de cocción.	Hoja de control de cocción.	Chef general. Gerente de alimentos y bebidas.

### 8.3.6 FORMA DE PLAN HACCP PARA MESA CALIENTE

En este cuadro se explican los puntos críticos encontrados en esta área, los cuales se basan en riesgos biológicos y químicos, por aumento de la carga bacteriana por variaciones de temperatura y concentración de cloro a utilizar para el lavado y sanitizado de las frutas y verduras que no pudieron ser lavadas en el momento de la recepción, para los cuales se establecen la cantidad de cloro a utilizar y la forma en la que se realiza el monitoreo. Para la cocción se describe la temperatura interna que debe de alcanzarse para los diferentes tipos de carne. Se describe la importancia de mantener la temperatura de refrigeración y caliente en el bufet.

PCC	Riesgo Significativo	Límites críticos para c/medida preventiva	Monitoreo				Acción Correctiva	Registro	Verificación
			Qué?	Cómo?	Frecuencia	Quién?			
Materia Prima	Biológico Aumento de la carga bacteriana por variación de temperatura.	Refrigeración 4 ° C +/- 2° C. El hielo debe cubrir 3/4 del área del recipiente. Tiempo de exposición no mayor a 4 hrs.	Control de temperatura. Control de la cantidad de hielo. Tiempos de proceso y exposición. ( BPM. )	Medición de temperatura. Visual para cantidad de hielo.	c/ hora.	Sub chef mesa de snacks.	Cambio de materia prima. Adición de hielo.	Hoja de control de temperatura y cantidad de hielo para mesa fría.	Chef general. Gerente de alimentos y bebidas.
Lavado, Enjuague, sanitización para frutas pendientes.	Químico Concentración de uso.	Cloro 15 ppm.	Medición de la concentración del cloro.	Prueba colorimétrica de ortotoluidina o DPD.	c/ vez que se sanitize.	Ayudante de cocina.	Modificación de la cantidad de cloro.	Hoja de control de concentraciones de cloro para el área.	Chef general. Gerente de alimentos y bebidas.

continuación FORMA DE PLAN HACCP PARA MESA CALIENTE

PCC	Riesgo Significativo	Límites críticos para c/medida preventiva	Monitoreo				Acción Correctiva	Registro	Verificación
			Qué?	Cómo?	Frecuencia	Quién?			
Cocción.	Biológico Tiempo y temperatura de cocción.	Temperatura interna: aves y carnes rellenas 74° C. Cerdo 66° C. Carne Rostizada 55° C. Resto de alimentos 60° C.	Temperatura de cocción Tiempo	Medición de temperatura interna. Registro de Tiempo de cocción	para cocción a la plancha c/ 3 hrs. para cocción por horneado rostizado, etc. c/ vez que se realice el proceso.	Sub chef mesa de caliente.	Cumplir con tiempo establecido de cocción a temperatura estable. Prolongar tiempo de cocción.	Hoja de control de cocción	Chef general. Gerente de alimentos y bebidas.
Exhibición para bufet.	Biológico Aumento de la carga bacteriana por variación temperatura.	Fríos: 4° C +/- 2° C. Calientes: más de 60° C.	Temperatura Cantidad de hielo. Fuentes de calor.	Medición de temperatura Observación visual.	c/ hora. c/ 30 min.	Meseros.	Agregar hielo, encender fuente de calor. Refrigerar o Calentar para recuperar temperatura. Cambio de producto.	Hoja de control de temperatura y tiempo en bufet.	Chef general. Gerente de eventos.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
 Bibliotecas Central

### 8.3.7 FORMA DE PLAN HACCP PARA MESA FRIA.

Este cuadro explica la forma en la cual se realizara el monitoreo de los puntos críticos encontrados en esta área los cuales son por riesgos biológicos por aumento en la carga bacteriana por variaciones de temperatura la cual se podrá manejar con hielo o bien con el control de la temperatura de refrigeración en esta área y por riesgos químico por la cantidad de cloro utilizada para la sanitización de la materia prima.

PCC	Riesgo Significativo	Límites críticos para c/medida preventiva	Monitoreo				Acción Correctiva	Registro	Verificación
			Qué?	Cómo?	Frecuencia	Quién?			
Materia Prima	Biológico Variación de temperatura	Refrigeración 4 ° C +/- 2° C. El hielo debe cubrir 3/4 del área del recipiente. Tiempo de exposición no mayor a 4 hrs.	Control de temperatura. Control de la cantidad de hielo. Tiempos de proceso y exposición. ( BPM. )	Medición de temperatura. Visual para cantidad de hielo.	c/ hora.	Sub chef mesa fría.	Cambio de materia prima. Adición de hielo.	Hoja de control de temperatura y cantidad de hielo para mesa fría.	Chef general. Gerente de alimentos y bebidas.
Lavado, Enjuague, sanitización.	Químico Concentración de uso.	Cloro 15 ppm.	Medición de la concentración del cloro.	Prueba colorimétrica de ortotoluidina o DPD.	c/ vez que se sanitize.	Ayudante de cocina.	Modificación de la cantidad de cloro.	Hoja de control de concentraciones de cloro para mesa fría.	Chef general. Gerente de alimentos y bebidas.

### 8.3.8 FORMA DE PLAN HACCP PARA PANADERIA

En este se observa la forma en la cual se manejan los puntos críticos encontrados los cuales se basan en riesgos biológicos por variación de temperatura y tiempos de cocción, y por riesgos químicos por concentración de cloro utilizada en el proceso de sanitizado de frutas que no se han podido lavar y sanitizar en la recepción como las moras, fresas, etc.

PCC	Riesgo Significativo	Límites críticos para c/medida preventiva	Monitoreo				Acción Correctiva	Registro	Verificación
			Qué?	Cómo?	Frecuencia	Quién?			
Materia Prima Frutas frescas, Lácteos, huevos y jugos.	Biológico Aumento de la carga bacteriana por variación temperatura.	Tiempo en zona de peligro no mayor a 15 minutos. Refrigeración 2° +/- 2° C. Refrigeradores área de panadería.	Tiempos de proceso y exposición. ( BPM. ) Temperatura	Medición de tiempos	c/vez que dispongan de materia prima c/ 2 horas.	Sub chef panadería	Cambio de materia prima. Aviso a mantenimiento por mal funcionamiento de refrigeradores.	Control de tiempo de proceso. Hoja de Control de temperatura.	Chef general. Gerente de alimentos y bebidas.
Lavado, Enjuague, sanitización para frutas pendientes.	Químico Concentración de uso.	Cloro 15 ppm.	Medición de la concentración del cloro.	Prueba colorimétrica de ortotoluidina o DPD.	c/ vez que se sanitize.	Ayudante de cocina.	Modificación de la cantidad de cloro.	Hoja de control de concentraciones de cloro para mesa fría.	Chef general. Gerente de alimentos y bebidas.
Cocción	Biológico Temperatura de proceso	Alcanzar los 60° C internos.	Temperatura y Tiempos	Medición de temperatura interna y tiempos de cocción.	c/ vez que procesen	Sub chef panadería	Aumentar tiempo de cocción o temperatura. Aviso a mantenimiento.	Hoja de control de tiempos y temperaturas	Chef general Gerente de alimentos y bebidas.
Refrigeración	Biológico Carga bacteriana por variación temperatura.	Refrigeración 2° +/- 2° C.	Temperatura		c/ 2 horas.	Sub chef panadería	Aviso a mantenimiento por mal funcionamiento de refrigeradores.	Hoja de Control de temperatura.	Chef general. Gerente de alimentos y bebidas.

### 8.3.9 FORMA DE PLAN HACCP PARA BEBIDAS

Los puntos críticos encontrados en esta área son de origen biológico y químicos por aumento de la carga bacteriana por variaciones de temperatura y concentración del cloro a utilizar en el proceso de lavado y sanitizado de frutas y verduras que no se lavaron en el momento de la recepción.

PCC	Riesgo Significativo	Límites críticos para c/medida preventiva	Monitoreo				Acción Correctiva	Registro	Verificación
			Qué?	Cómo?	Frecuencia	Quién?			
Materia Prima Frutas frescas, Lácteos, jugos.	Biológico Aumento de la carga bacteriana por variación temperatura.	Tiempo en zona de peligro no mayor a 15 minutos. Refrigeración 2° +/- 2° C. Refrigeradores área de panadería.	Tiempos de proceso y exposición. ( BPM. ) Temperatura	Medición de tiempos	c/vez que dispongan de materia prima c/ 2 horas.	Bar tender.	Cambio de materia prima. Aviso a mantenimiento por mal funcionamiento de refrigeradores.	Control de tiempo de proceso. Hoja de Control de temperatura.	Chef general. Gerente de alimentos y bebidas.
Lavado, Enjuague, sanitización para frutas y verduras pendientes.	Químico Concentración de uso.	Cloro 15 ppm.	Medición de la concentración del cloro.	Prueba colorimétrica de ortotoluidina o DPD.	c/ vez que se sanitize.	Ayudante de cocina.	Modificación de la cantidad de cloro.	Hoja de control de concentraciones de cloro para mesa fría.	Chef general. Gerente de alimentos y bebidas.

## 9. DISCUSION DE RESULTADOS

Para la realización del plan HACCP en el área de cocina se siguieron los siete pasos necesarios:

1. Para el análisis de riesgos potenciales se realizaron primero diagramas de flujo para las diferentes áreas y hojas de trabajo para análisis de riesgos.
2. Para identificar en cuáles etapas estaban los Controles de los Puntos Críticos se utilizó el árbol de decisiones, la tabla de decisiones tres y un diagrama de flujo derivado de estos.
3. Se fijaron límites críticos para el Control de los Puntos Críticos los cuales están descritos en las formas para plan HACCP.
4. Se establecieron métodos para el monitoreo de límites y controles en los puntos críticos, los cuales están descritos en las formas para plan HACCP.
5. Se establecieron procedimientos para el manejo del control de problemas los cuales se describen en las formas para plan HACCP.
6. Para el mantenimiento de expedientes y realización de revisiones rutinarias para verificar que los controles están trabajando, se realizaron hojas de control para uso periódico y un sistema de archivo para las mismas.
7. Para conducir auditorías periódicas para asegurarse que el sistema HACCP está trabajando apropiadamente se formó
8. un grupo HACCP con las personas que trabajan en el hotel relacionado con alimentos y bebidas que no tomaran parte directa en el proceso como Gerente de Alimentos y Bebidas, Gerente de Eventos y Personal de Laboratorio Externo.

Se encontraron 24 Puntos Críticos de Control (PCC) la mayoría relacionados con riesgos biológicos ( aumento de la carga bacteriana por variaciones de temperatura) y químicos (concentraciones de uso de los químicos utilizados) pudiendo llevar un monitoreo por medio de control de temperaturas y control de cantidades y forma de uso de los sanitizantes.

En los diagramas de flujo derivados de la toma de decisiones se representa de forma sencilla de los procedimientos a seguir si se sobrepasan los límites establecidos.

El sistema de trabajo del Hotel en el área de alimentos y bebidas estaba enfocado en cumplir con el servicio para satisfacción del cliente, pero dentro del proceso de elaboración de los alimentos y bebidas se carecía de orden y cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura, Normas de Higiene y de Limpieza, las cuales se conocían, pero no era indispensable cumplirlas en todo momento. Por lo que para establecer un sistema HACCP se inició reforzando la

aplicación y la utilización de todas estas normas para un trabajo ordenado, disciplinado y con prioridad en mantener la inocuidad de los alimentos y bebidas. Para lograr esto se inició exponiendo la importancia y la razón por la deben cumplirse estas normas y prácticas para que el personal que labora en las instalaciones comprendiera que era necesario un cambio de actitud en la forma de elaborar los alimentos y bebidas.

Luego de establecer e incentivar el uso de las Buenas Prácticas de Manufactura, normas de Higiene y de Limpieza, se procedió a la implementación del sistema HACCP, como se mencionó con anterioridad.

En el proceso se involucró al personal que labora directamente en las áreas de alimentos y bebidas como parte primordial y directamente responsable de lograr un buen proceso, como al personal administrativo de otras áreas para inspeccionar y verificar que los controles funcionen. El trabajo es en equipo y todos están involucrados en lograr la inocuidad de los alimentos y bebidas con el objeto de satisfacer al cliente y tener el mejor servicio.

Los archivos de todos los controles se mantienen resguardados con la importancia de revisarlos e interpretarlos en el momento que sea necesario algún cambio dentro de los procesos que se realicen siendo esto más rápido si se basa en los resultados obtenidos anteriormente.

Luego de implementar el sistema HACCP se logró que la materia prima y producto terminado perduraran y se utilizaran en forma correcta, esto mejoró tan solo con el orden en los cuartos de almacenaje, etiquetado, etc. También se logró el cambio en el personal del hotel enfocando su prioridad en prevenir y controlar la ocurrencia de riesgos durante el proceso de los alimentos.

## 10. CONCLUSIONES

10.1 Los riesgos encontrados de origen biológico, se resumen en aumento de la carga bacteriana por variación de la temperatura o no alcanzar la temperatura y tiempo adecuados para llevar la carga bacteriana hasta límites aceptables, esta carga bacteriana puede afectar el alimento como: Fuente de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) o intoxicación para el consumidor, pérdida de las cualidades organolépticas y aceleradoras de la descomposición.

10.2 Los peligros relacionados a los riesgos químicos encontrados, ocurren si no se cumple con el uso adecuado, de manera que se apliquen en cantidades fuera de especificación sobrepasando los límites o siendo minimizados de forma que no cumplan con su objetivo.

10.3 Antes de establecer un sistema HACCP y para que este sea efectivo, previamente debe tenerse establecido como prerrequisitos, programas como Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), Programas de sanitización, limpieza e higiene personal.

10.4 El HACCP es una herramienta administrativa para proteger el proceso de los alimentos contra los riesgos biológicos, químicos y físicos. Con lo que se garantiza un mejor servicio al cliente.

10.5 La ocurrencia de peligros se disminuye utilizando hojas de control para cada uno de los puntos críticos encontrados basadas en la especificaciones y límites establecidos para cada uno de ellos y la aplicación de acciones correctivas cuando sean necesarias.

## 11. RECOMENDACIONES

10.1 Es muy importante que el personal administrativo del hotel este conciente de la participación y el apoyo que debe ofrecer para que el sistema HACCP funcione, ya que debe de proporcionar los recursos necesarios e involucrarse en el desarrollo del mismos y en el cumplimiento de las verificaciones necesarias.

11.2 Deben de cumplirse los planes de limpieza y mantenimiento preventivos de las instalaciones y del equipo. Aplicar las Buenas Prácticas de Manufactura, y programas de sanitización.

11.3 Deberá de realizarse algunos cambios en el diseño de la cocina para mejorar el sistema de limpieza, así como implementar equipo nuevo que beneficie y disminuya el tiempo requerido en limpieza y mantenimiento de los mismos.

11.4 Es necesaria que se mantenga un sistema de capacitación que incluya la educación y el entrenamiento del personal involucrado en el proceso para el desarrollo e implementación de un sistema HACCP. Ya que los trabajadores que son responsables del aseguramiento de calidad de los alimentos deben estar adecuadamente entrenados.

11.5 El enfoque HACCP debe ser adoptado por todas las agencias reguladoras y debe ser obligatorio para todos los procesadores de alimentos.

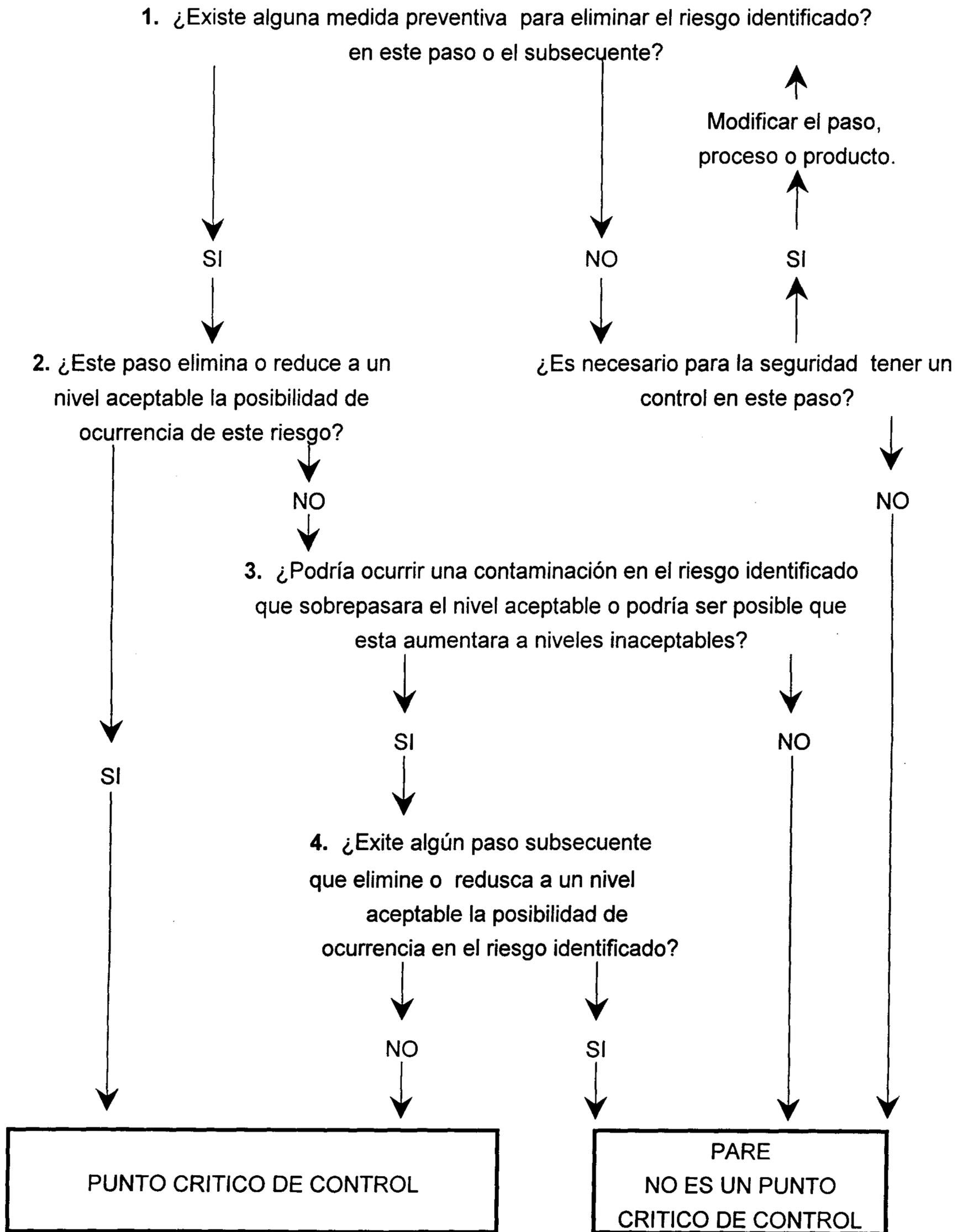
## 12. REFERENCIAS

1. Lattin G. W. Administración Moderna de Hoteles y Moteles. Contín A, trad. 2 ed. México: Editorial Trillas, 1975. 274p. ( 38-44, 71-76, 107-117,127-139,146-158).
2. Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial, Manual. 2a ed. Guatemala: ICAITI, 1990. 157p.
3. Childers A B. Hazard Analysis and Critical Control Points. 5a ed. Texas: Texas A&M University, 1994. IV + 29 p. |
4. Gabis D A. Flowers R.. Practical HACCP for Food Processors. Guatemala: Silleker Laboratories Group, Inc, 1994. VI + 132 p.
5. James MA. Modern Food Microbiology. 3ª. Ed. New Yorck Van Nostrand Reinhold, 1986.641p. ( 11-85,257-399,407-433)
6. National Canner Association Research Laboratory: Laboratory Manual of Food canners and processors; Analysis, Sanitation and Statistics. USA: The AVI Publicing Company Inc, Vol 2, 1968. 215 p. ( 104-128, 138 -167).
7. ICAITI. Normas Centroamericanas; Detergentes desinfectantes Basados en Compuestos inorgánicos de cloro; Especificaciones. Guatemala: ICAITI, 1994. 12p.
8. ICAITI. Normas Centroamericanas; Detergentes desinfectantes Basados en Yodoforos; Especificaciones. Guatemala: ICAITI, 1994. 13p.
9. ICAITI. Normas Centroamericanas; Detergentes desinfectantes Basados Fenólicos; especificaciones. Guatemala: ICAITI, 1994. 11p.
10. ICAITI. Normas Centroamericanas; Detergentes Basados en Compuestos Cuaternarios de Amonio; especificaciones. Guatemala: ICAITI, 1993. 13p.
11. Bauman H. Principles of HACCP; In HACCP Seminar. USDA, FSI, Washington, D.C.: 1989. 57p.
12. Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP): Análisis de peligros y puntos críticos de control. Guatemala: Servicios Profesionales de Control de Calidad FQB Laboratorios, Doc. tec, 1995. 50 p.
13. Haberstrh C. HACCP: Making the system Work; Food Engin. U.S.A. 1988. 70p.

## 13. ANEXOS

## 13.1 ANEXOS 1

## ARBOL DE DECISIONES DE PCC



## 13.2 ANEXOS 2

13.2.1 EJEMPLO DE TABLA DE DECISION TRES PARA PUNTOS CRITICOS DE CONTROL  
TRATAMIENTO DEL AGUA

PASO DEL PROCESO / RIESGO IDENTIFICADO	PREGUNTA 1	PREGUNTA 2	PREGUNTA 3	PREGUNTA 4	PCC SI/NO
Abastecimiento de agua municipal.					
contaminación de origen biológica	SI	NO	SI	SI	NO
contaminación de origen química	SI	NO	SI	NO	SI
contaminación de origen física	SI	NO	SI	SI	NO
Tanque de Almacenamiento					
Contaminación operativa	SI	NO	SI	SI	NO
Concentración de uso de productos	SI	NO	SI	SI	NO
Residuos de materia extraña	SI	NO	SI	SI	NO
Tratamiento de agua con Gas cloro					
Concentración de uso del cloro	SI	SI	/	/	SI
Tuberías de Distribución	SI	NO	SI	NO	NO
Sistema de eliminación de aguas	SI	NO	SI	NO	NO

## 13.2.2 RECEPCION DE FRUTAS Y VERDURAS

PASO DEL PROCESO / RIESGO IDENTIFICADO	PREGUNTA 1	PREGUNTA 2	PREGUNTA 3	PREGUNTA 4	PCC SI/NO
Transporte					
Biológico, Químico y Físico	SI	NO	SI	SI	NO
Descarga, pesado y clasificación.					
Contaminación operativa y Mat. Extraña	SI	NO	NO	/	/
Proceso de Lavado y sanitización.					
Eliminación microorganismos y [cloro]	SI	SI	/	/	SI
Productos pend. de lavado y sanitizado	SI	NO	SI	SI	NO
Almacenaje, Variación de temperatura	SI	SI	/	/	DI

LAS PREGUNTAS 1, 2, 3 Y 4, SON DEL ARBOL DE DECISIONES.



13.4 ANEXOS 4

HOJA DE CONTROL TEMPERATURAS INTERNAS

FECHA

AREA

ENCARGADO

TURNO

HORA	PRODUCTO	TEMP. ° C. INTERNA	TIEMPO COCCION	RESPONSABLE	OBS.

REVISADO

POR

FIRMA

---







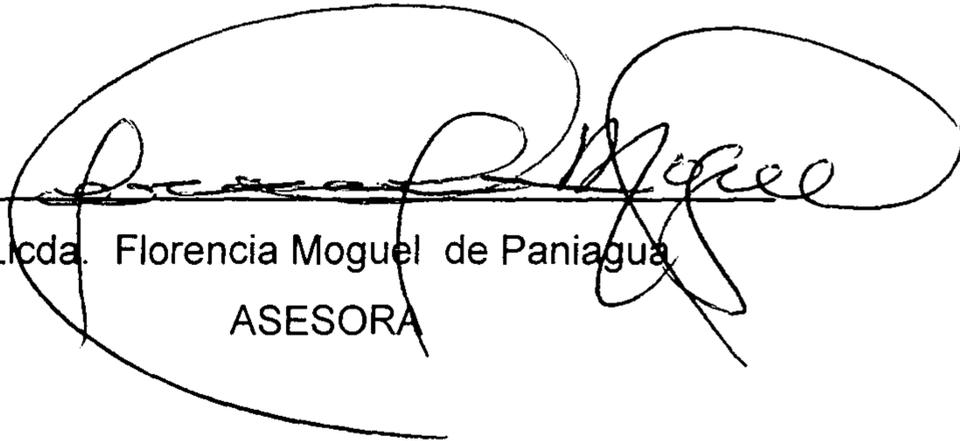




---

María Margarita Boloix Morales

TESISTA



---

Licda. Florencia Moguel de Paniagua

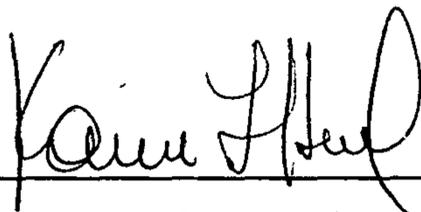
ASESORA



---

Licda. María Luisa García de López

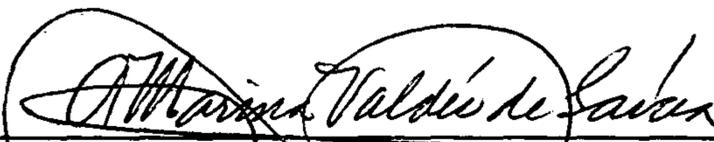
REVISORA



---

M.Sc. Karin Herrera

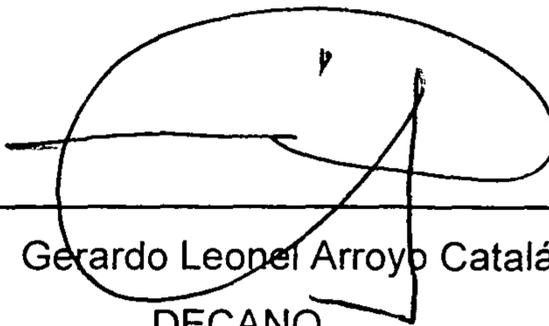
REVISORA



---

Licda. Alba Marina Valdés de García

DIRECTORA



---

M.Sc. Gerardo Leonel Arroyo Catalán

DECANO