

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



ELABORACIÓN DE UN PLAN DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP) EN LA ELABORACIÓN DE CHOCOLATE LÍQUIDO EN UNA FÁBRICA DE ALIMENTOS EN GUATEMALA

KAREN VANESSA CORDERO MORALES

MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA CALIDAD CON ESPECIALIDAD EN INOCUIDAD DE ALIMENTOS

GUATEMALA, MAYO DE 2012

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



ELABORACIÓN DE UN PLAN DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP) EN LA ELABORACIÓN DE CHOCOLATE LÍQUIDO EN UNA FÁBRICA DE ALIMENTOS EN GUATEMALA

TRABAJO DE GRADUACIÓN
PRESENTADO POR:

KAREN VANESSA CORDERO MORALES

PARA OPTAR EL GRADO DE
MAESTRO EN ARTE

MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA CALIDAD CON ESPECIALIDAD EN INOCUIDAD DE ALIMENTOS

GUATEMALA, MAYO DE 2012

JUNTA DIRECTIVA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

ÓSCAR MANUEL CÓBAR PINTO, Ph.D.	DECANO
LIC. PABLO ERNESTO OLIVA SOTO, M.A.	SECRETARIO
LICDA. LILIANA VIDES DE URIZAR	VOCAL I
DR. SERGIO ALEJANDRO MELGAR VALLADARES	VOCAL II
LIC. LUIS ANTONIO GALVEZ SANCHINELLI	VOCAL III
BR. FAUSTO RENÉ BEBER GARCÍA	VOCAL IV
BR. CARLOS FRANCISCO PORRAS LÓPEZ	VOCAL V

CONSEJO ACADEMICO
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

ÓSCAR MANUEL COBAR PINTO, Ph.D.
LICDA. VIVIAN MATTA DE GARCÍA, MSc.
DR. ROBERTO FLORES ARZÚ
DR. JORGE ERWIN LÓPEZ GUTIERREZ
LIC. FÉLIX RICARDO VÉLIZ FUENTES, MSc.

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO	
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	2
3. JUSTIFICACIÓN.....	3
4. MARCO TEÓRICO	4
4.1 Conceptos generales.....	4
4.2 Análisis de peligros y puntos críticos de control.....	10
5. OBJETIVOS	22
5.1 Objetivo General.....	22
5.2 Objetivos Específicos	22
6. METODOLOGÍA A UTILIZAR.....	23
7. RESULTADOS	24
7.1 Formación del equipo HACCP	24
7.2 Descripción del proceso de elaboración	25
7.3 Descripción del producto	26
7.4 Diagrama de Flujo del proceso	27
7.5 Análisis de los peligros asociados a cada operación del proceso y medidas preventivas.....	30
7.6 Identificación de puntos críticos de control	43
7.7 Definición del sistema de verificación	47
9. DISCUSIÓN.....	49
10. CONCLUSIONES	51
11. RECOMENDACIONES	52
12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
13. ANEXOS	55

LISTADO DE CUADROS

Cuadro 1 Descripción del Chocolate líquido	26
Cuadro 2 Especificación técnica del Chocolate líquido	27
Cuadro 3 Lista de programas prerrequisito	29
Cuadro 4 Lista de programas prerrequisito operativo	29
Cuadro 5 Lista de procedimientos estándar de Sanitización	29
Cuadro 6 Valorización de los peligros significativos según severidad, probabilidad y frecuencia de ocurrencia.....	31
Cuadro 7 Clasificación del peligro.....	31
Cuadro 8 Matriz de análisis de peligros	34
Cuadro 9 Límites Críticos y especificaciones de control	45
Cuadro 10 Registros, documentación y sistemas de verificación.....	46

LISTADO DE DIAGRAMAS

Diagrama 1 Diagrama de flujo del proceso de elaboración de chocolate líquido.....	28
Diagrama 2 Diagrama de flujo de los puntos críticos de control.....	Error! Bookmark not defined.

RESUMEN EJECUTIVO

En una fábrica de Guatemala se elaboran varios productos para la industria de alimentos, el chocolate para cobertura de helado suave es uno de los más importantes.

El presente trabajo de investigación es una descripción detallada sobre la elaboración de un plan de análisis de peligros y puntos críticos de control (*HACCP* por sus siglas en inglés), para asegurar la inocuidad del chocolate líquido.

La elaboración del plan se desarrolló basándose en los 7 principios de HACCP y en la literatura para la obtención de información. Se llevó a cabo la formación de un equipo multidisciplinario, equipo HACCP, con el cual se realizaron reuniones para la elaboración de diferentes formatos que serán la evidencia documentada de la implementación del plan.

Se realizó el análisis de peligros según el diagrama de flujo del proceso, se revisó cada etapa y se identificaron los peligros significativos para la producción de chocolate líquido.

Siguiendo la metodología “árbol de decisiones” (*Codex Alimentarius*) se determinó un punto crítico de control: el proceso de cocción del chocolate y un punto de control la detección de metales en las bolsas de producto terminado. Se establecieron los límites críticos, procedimientos de control y verificación y acciones correctivas a seguir en caso de desviaciones del punto crítico de control. Finalmente se elaboró un formato para la auditoria de la implementación del plan, para llevar a cabo el seguimiento respectivo.

Se recomienda incluir dentro del presupuesto de inversión del próximo año, la compra del detector de metales, equipo que se utilizará en el monitoreo y seguimiento del punto de control determinado, además este equipo se puede implementar para el control de metales en otras líneas de producción.

1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo de un plan de análisis de peligros y puntos críticos de control para la elaboración de chocolate líquido es indispensable para el manejo adecuado del proceso y evitar problemas asociados a la ausencia de controles que ocasionen situaciones de peligro para la salud del consumidor.

El presente trabajo es una descripción teórica que surgió de la necesidad de identificar las operaciones del proceso, en las que existan peligros que puedan afectar la inocuidad del producto, y planificar de manera adecuada las acciones correctivas a seguir en caso de desviaciones. Constituye una base para la implementación del sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP, siglas en inglés).

El uso del chocolate líquido en Guatemala es muy amplio y para diversas aplicaciones, siendo una de ellas la utilización de este producto como cobertura de helados. El trabajo se desarrolló sobre los lineamientos principales del sistema HACCP, aplicando los siete principios al proceso, enfatizando la identificación y monitoreo de los puntos críticos de control a lo largo de todo el proceso de producción, desde el ingreso de materia prima hasta el empaque.

Se determinó un punto crítico de control: el proceso de cocción del chocolate y un punto de control: la detección de metales en las bolsas de producto terminado. Se elaboraron tres formatos para el monitoreo de los puntos de control establecidos, los cuales son: Revisión de temperatura, Revisión del detector de metales y Acciones correctivas. Se elaboró también el formato Auditoría del plan HACCP para el proceso de elaboración de chocolate líquido por medio del cual se puede evaluar y dar seguimiento a la implementación del plan.

2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La implementación de un análisis de peligros y puntos críticos de control en el proceso de elaboración de chocolate líquido, es de suma importancia para tener un sistema de registro y documentación que evidencie el control de peligros asociados a las etapas del proceso y garantice al consumidor final un producto inocuo.

Además constituye un requisito del cliente como parte importante de su sistema de calidad para aprobación de proveedores, logrando con su implementación que la organización tenga la oportunidad de seguir comercializando este producto a nivel nacional y pueda exportarlo a las franquicias que tiene el cliente en otros países de Centro América.

3. JUSTIFICACIÓN

La necesidad de tener un producto de alta calidad en el mercado hace que las empresas normalicen sus procedimientos. En la industria de alimentos es de suma importancia aplicar un sistema de control de peligros, para garantizar la inocuidad del producto al consumidor. El plan de análisis de peligros y puntos críticos de control abarca dos aspectos importantes:

- Identificar las operaciones del proceso en las cuales puedan existir peligros que puedan afectar la inocuidad del producto
- Planificar acciones correctivas respecto a posibles peligros presentes en la operación

La implementación del plan de análisis de peligros y puntos críticos de control en el proceso de elaboración de chocolate líquido proporcionará muchos beneficios: reducción de reclamos y devoluciones por producto contaminado, reproceso y para el consumidor es comprar un producto inocuo.

El objetivo más importante del plan es prevenir peligros durante el proceso, en las etapas identificadas como puntos críticos de control, en las cuales los problemas de inocuidad pueden ser detectados y corregidos antes que el producto se entregue al consumidor.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 Conceptos generales

4.1.1 CACAO

El cacao ha sido un componente importante de la alimentación de los pueblos de Mesoamérica, desde hace al menos 3000 años. El origen del uso del cacao, su domesticación y las relaciones evolutivas entre las subespecies distribuidas desde América del Sur hasta Centroamérica siguen siendo temas de debate, pero el descubrimiento reciente de la signatura de la química del cacao en vasijas con vertedera, comunes en el período formativo, ha llevado la documentación más antigua del uso del cacao mil años más allá de los que antes se pensaba (Museo Popol Vuh [UFM],2005, p.4).

La palabra “cacao” es una adaptación española de la palabra *kakaw*, término utilizado en varios idiomas mesoamericanos. La palabra “chocolate” generalmente se usa en las comunidades mayas modernas para referirse a sustancias creadas a partir de las semillas de cacao molidas, aunque esto puede ser un producto de la influencia española, pues “chocolate” es una adaptación de la palabra náhuatl *chocolat* (UFM, 2005, p.4).

“Cacao” se refiere en general a las especies de *Theobroma cacao*, pero entre los mayas, también se puede referir a *Theobroma bicolor*, algunas veces llamado erróneamente “cacao silvestre”, que está menos domesticado que el cacao, pero no es un ancestro silvestre. Las semillas de ambas especies se han encontrado en rituales antiguos y como ahora, fueron seguramente usadas para producir bebidas. Ambas contienen teobromina, pero solamente *T. cacao* contiene cafeína. Era la única sustancia comestible con cafeína conocida en la Mesoamérica precolombina, y sus efectos estimulantes sin duda eran una razón que favorecía su consumo (UFM, 2005, p.4).



Fuente Ceccato, 2010.

4.1.2 CHOCOLATE

El chocolate es prácticamente un alimento único ya que se encuentra en estado sólido a temperatura ambiente pero funde rápidamente dentro de la boca. Esto se debe a que la grasa que contiene, la manteca de cacao, se encuentra en su mayor parte en estado sólido a temperaturas inferiores a 25°C lo que mantiene unidas al azúcar y a las partículas de cacao, ambos en estado sólido. Sin embargo, la grasa se encuentra así casi por completo en estado líquido a la temperatura del cuerpo humano, lo que permite que las partículas fluyan de modo que el chocolate pasa a ser un líquido suave cuando éste se calienta en la boca. El chocolate también tiene un sabor dulce que lo hace atractivo a la mayoría de la gente (Beckett, 2008, p.1).



Fuente Bourbon, 2011.

4.1.3 CHOCOLATE EN GUATEMALA

En 2009, según la Comisión de Cacao y Chocolate de la Asociación Guatemalteca de Exportadores (AGEXPORT), Guatemala produjo 1,500 toneladas de chocolate y en 2010 bajó a 1,200 toneladas, pero esta disminución se debió a que los fabricantes

hicieron un producto más refinado, proveniente de la costa sur y de los departamentos del norte del país como Alta Verapaz (González, 2011).

Las ideas no tienen límite para vender el chocolate. Según Sergio Díaz, chef del restaurante internacional Ambia, aunque los bombones y las tabletas son los más vendidos, ahora la tendencia del consumo de chocolate ha variado porque se utiliza para hacer licores, pastas para untar y como ingrediente de la cocina gourmet para hacer postres cremosos o con la innovadora receta de nitro, la cual congela el chocolate en cuestión de segundos (González, 2011).

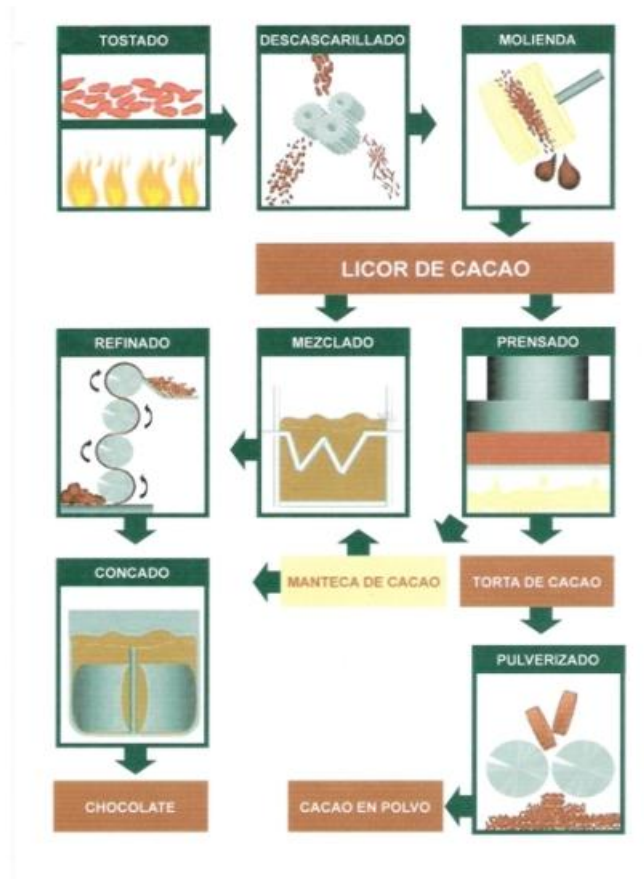
Los chocolates más finos contienen entre 60% y 70% de cacao, y se caracterizan por su color, aroma, textura y hasta por el sonido de su quiebre. En Guatemala, empresas como Danta Chocolates, Chocacao, Fernando's Café e Itzel Chocolates, entre otras, se preparan para ofrecer productos de calidad internacional que se derritan en el paladar de sus clientes europeos (González, 2011).

4.1.4 FABRICACIÓN DEL CHOCOLATE LÍQUIDO

Los ingredientes básicos para un típico chocolate puro, es básicamente azúcar, manteca de cacao, cacao en grano y leche entera en polvo. Todos los ingredientes son partículas relativamente grandes, algunas de varios milímetros de diámetro por lo que deben molturarse hasta que las partículas de mayor tamaño sean menores de 30 micras. Posteriormente las partículas ya de pequeño tamaño, deben ser recubiertas por grasa, de manera que puedan fluir unas junto a otras cuando el chocolate se funda en la boca. Este proceso tiene lugar en una máquina llamada concha. Esta máquina es la única especialmente diseñada para el proceso de fabricación del chocolate (Maxine, 2008, p.20).

Luego el chocolate líquido se emplea para obtener el producto final. El modo en el que fluye el chocolate durante el proceso es muy importante para conseguir la apariencia y peso correcto. La viscosidad del chocolate varía dependiendo de la intensidad con la que se agita o vierte y es lo que se conoce como líquido no newtoniano. Su comportamiento se define a menudo por dos parámetros de viscosidad conocidos como umbral de fluencia (relacionado con la energía necesaria para que comience a fluir) y la

viscosidad plástica (su espesor cuando se mueve relativamente rápido). Ambos parámetros deben ser los adecuados, ya que de otro modo se producirán pérdidas (Maxine, 2008, p.20).



(Berón, 2007)

4.1.5 MOLTURACIÓN DEL CHOCOLATE

El objetivo de este proceso es el de asegurarse de que el chocolate no presenta partículas que le den una textura arenosa, en otras palabras, que no haya partículas mayores de 30 micras. Otro factor importante es asegurarse de que no hay demasiadas partículas de tamaño muy pequeño (Beckett, 2008, p.56).

Hay dos métodos diferentes de moler los ingredientes del chocolate, la obtención de ingredientes finos y la molturación combinada. En el proceso de obtención de ingredientes finos, los componentes sólidos de naturaleza no grasa son molidos por separado y posteriormente se añaden a la pasta de cacao, la manteca de cacao y otros ingredientes líquidos a la concha. En la molturación combinada, se mezclan estos

ingredientes con la pasta de cacao y parte del resto de grasa antes de que se lleve a cabo la molienda. Los dos procesos probablemente darán sabores diferentes, ya que el azúcar tomará muchos de los aromas presentes en el molino mientras se está molturando y en el segundo caso el azúcar se encuentra muy cerca del cacao (Beckett, 2008, p.56-57).

Cada proceso tiene sus ventajas y desventajas particulares aparte de las relacionadas con el aspecto del sabor. El proceso de obtención de ingredientes finos presenta un mejor control del número de partículas finas, pero éstas se encuentran básicamente sin grasa al final de la molienda. Esto implica que el proceso de recubrimiento con grasa en la concha es más largo de lo que sería si muchas de las partículas ya estuviesen recubiertas de grasa, como ocurre en el caso de la molturación combinada (Beckett, 2008, p.57-58).

4.1.6 CONCHADO DEL CHOCOLATE

La concha para el chocolate fue inventada por Rudi Lindt en Suiza en 1878 y se le puso el nombre concha porque se asemejaba en forma a las conchas. Él dijo que ayudaba a que su chocolate fuese más suave y modificaba su sabor. Cuando se inventó la concha, las posibilidades de molturación del chocolate eran escasas, de modo que es posible que las partículas se rompiesen en su concha, lo que lo hacía más suave. Sin embargo, hoy en día, los sistemas de molturación son muy eficientes y prácticamente no se produce una posterior reducción del tamaño de partícula, salvo si las partículas se mantienen juntas por uniones débiles en forma de aglomerados. La concha continúa cambiando el sabor del chocolate y también el modo en el que funde en la boca. También, y de gran importancia para el fabricante de chocolate determina la viscosidad final del chocolate líquido antes de que se utilice para fabricar el producto final (Maxine, 2008, p.42).

De hecho el proceso de conchado son dos procesos distintos que tienen lugar dentro de la misma máquina. El primero es el desarrollo del sabor. Los procesos de fermentación y tostado producen los componentes del sabor necesarios para conferir al chocolate su agradable sabor, pero también dan algunos compuestos no deseables de sabor astringente/ácido que es necesario eliminar. Además algunos chocolates necesitan un desarrollo posterior del sabor (Maxine, 2008, p.42-43).

El segundo es el de convertir el chocolate de un polvo laminado o una pasta espesa y seca en un líquido que fluya libremente y que pueda emplearse para fabricar productos finales. Esto implica el recubrimiento de las superficies de las partículas sólidas con grasa, de modo que éstas puedan deslizarse unas junto a otras (Maxine, 2008, p.20).



Fuente Maxine, 2008.

4.1.7 CAMBIOS QUÍMICOS

Durante la fermentación se forma ácido etanoico (acético) y en menor grado otros ácidos grasos volátiles de cadena corta como el propanoico y el isobutírico (2-metilpropanoico). Sin embargo tienen un punto de ebullición por encima de los 118°C, que es una temperatura considerablemente mayor que la que alcanza el chocolate durante la mayoría de los procesos de conchado. El agua, sin embargo, es eliminada del chocolate, particularmente en las primeras partes del proceso y eso puede ayudar a eliminar los ácidos mediante un tipo de proceso de destilación de vapor (Maxine, 2008, p.64-65).

El sabor del chocolate depende de la combinación de tiempo y temperatura empleados, en general una temperatura más alta implica un tiempo de procesado menor. Sin embargo, por encima de 70°C para el chocolate con leche, empiezan a desarrollarse los cambios que originan el sabor a cocido. Algunos fabricantes utilizan temperaturas superiores a los 100°C para tratar de promover algunos sabores tipo Maillard. Como hay muy poca agua presente, estos sabores no son tan fuertes como los desarrollados durante el desecado de la leche a altas temperaturas o en proceso de fabricación del crumb. En algunos chocolates con sabor a leche, deben evitarse los sabores tipo Maillard, de manera que las temperaturas de conchado deben mantenerse por debajo de 50°C.

Esto también debe cumplirse para algunos chocolates sin azúcar que contienen polialcoholes. En este caso las altas temperaturas funden los cristales que posteriormente pueden volver a solidificar como conglomerado arenosos (Maxine, 2008, p.64-65).

4.1.8 REDUCCIÓN DE LA VISCOSIDAD

Es un proceso de recubrimiento de las partículas con grasa. Como en la molturación, la cizalla es un factor importante. En este caso la cizalla está relacionada con la diferencia en la velocidad de las paredes de alrededor dividida por la distancia entre ellas y podemos definir la velocidad de deformación tangencial, gradiente de deformación (shearrate) o velocidad de cizalla como:

$$\text{Gradiente de deformación tangencial} = \frac{(v_1 + v_2)}{h}$$

Una vez más las velocidades elevadas o las distancias pequeñas son las de mayor efecto sobre las partículas. Esto es de particular importancia en la fabricación de chocolate debido a que es deseable hacer que el chocolate fluya en la medida de lo posible (que tenga la menor viscosidad posible) con cualquier contenido de grasa (Maxine, 2008, p.65).

4.2 Análisis de peligros y puntos críticos de control

El sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control, es un sistema preventivo de control de los alimentos, cuyo objetivo es la inocuidad alimentaria. Es un enfoque documentado y verificable para la identificación de los peligros, las medidas preventivas y los puntos críticos de control y para la puesta en práctica de un sistema de vigilancia (COGUANOR, 1997,1).

4.2.1 SIETE PRINCIPIOS BÁSICOS DE HACCP (APLICADOS A LA FABRICACIÓN DE CHOCOLATE LÍQUIDO)

Principio 1

Identificar el o los peligros potenciales asociados con la producción de chocolate líquido en todas sus fases, desde la obtención de la materia prima hasta el consumo final, pasando por el procesado y la distribución. Se evalúa la probabilidad de presentación de peligros e identifican las medidas preventivas necesarias para su control (COGUANOR, 1997,5).

Principio 2

Determinar los puntos, procedimientos o etapas operacionales que pueden ser controlados para eliminar peligros o minimizar la probabilidad de que se produzcan (puntos críticos de control)(COGUANOR, 1997,5).

Principio 3

Establecer los límites críticos que deben cumplirse para asegurar que cada punto crítico está bajo control(COGUANOR, 1997,6).

Principio 4

Establecer un sistema de vigilancia que permita asegurar el control de los puntos críticos de control mediante pruebas u observaciones programadas(COGUANOR, 1997,6).

Principio 5

Establecer las acciones correctivas que habrán de ponerse en funcionamiento cuando la vigilancia indique que un determinado punto crítico no está controlado(COGUANOR, 1997,6).

Principio 6

Establecer procedimientos para la verificación, incluyendo pruebas complementarias, a fin de confirmar que el sistema HACCP está funcionando de manera efectiva(COGUANOR, 1997,6).

Principio 7

Establecer un sistema de registro en el que se anoten todos los procedimientos y datos relativos a los principios anteriores y a su aplicación(COGUANOR, 1997,6).

4.2.2 ETAPAS PARA LA APLICACIÓN DE HACCP (APLICADO A LA ELABORACIÓN DE CHOCOLATE LÍQUIDO)

- *Formar el equipo que se va a encargar del análisis de peligros y puntos críticos de control del proceso de elaboración de chocolate líquido(COGUANOR, 1997,10).*
- *Descripción del producto.* Incluye información sobre el chocolate líquido (características fisicoquímicas, carga microbiana, empaque, detalles del etiquetado, condiciones de almacenamiento, etc.)(COGUANOR, 1997,10).
- *Identificar el uso que le dará el consumidor al producto final.* Se debe tener una adecuada identificación del grupo de usuarios que consumirán el producto (COGUANOR, 1997,10).
- *Elaborar el diagrama de flujo del proceso.* Se debe incluir desde la materia prima pasando por las diferentes etapas de elaboración hasta el empaque y la distribución (COGUANOR, 1997,10).
- *Análisis sistemático de los peligros asociados a cada operación de proceso y las medidas preventivas para controlar los peligros.* Se debe identificar y enumerar los peligros (físicos, químicos y microbiológicos) específicos relativos a la seguridad

del producto, basándose en la composición del producto, el proceso, las instrucciones para el consumidor, etc. Se debe enumerar las medidas preventivas seleccionadas como relevantes para cada peligro en cada una de las fases del proceso(COGUANOR, 1997,10).

- *Identificar los puntos críticos de control del proceso aplicando el árbol de decisiones del HACCP.* La finalidad es determinar el punto, etapa o procedimiento en el proceso en el que puede ejercerse control y prevenirse un peligro relacionado con la inocuidad del alimento, eliminándose o reduciendo a niveles aceptables (COGUANOR, 1997,10).
- *Elaborar un diagrama de bloques con los puntos críticos identificados* (COGUANOR, 1997,10).
- *Establecer especificaciones para cada punto crítico de control.* Se deben establecer límites críticos para cada medida preventiva, debe haber un valor correcto, uno de tolerancia y otro como límite crítico, a partir del cual el producto en dicha parte del proceso se considere adecuada(COGUANOR, 1997,10).
- *Establecer especificaciones de control para cada punto crítico de control.* La vigilancia debe ser una secuencia planificada de observaciones o de medidas para demostrar que un punto crítico de control está bajo control y debe llevar consigo un registro para su uso futuro en la verificación. El control deberá ser capaz de detectar una pérdida de control en el punto crítico. Lo ideal es que la vigilancia proporcione la información a tiempo, antes de que se haga necesario separar o rechazar producto. Además se debe establecer la frecuencia de control (COGUANOR, 1997,10).
- *Establecer acciones correctivas.* Las acciones correctivas deberán asegurar que el punto crítico de control vuelva a estar bajo control y que si el producto se encuentra no apto para el consumo, éste no llegue al consumidor. También se

deberán tomar medidas en relación con el destino que habrá de darse al producto afectado. Las acciones correctivas deberán aplicarse cuando los resultados de la vigilancia indiquen una pérdida del punto crítico, deberán tomarse las medidas encaminadas a restablecer el control del proceso antes de que la desviación de lugar a un peligro para la inocuidad (COGUANOR, 1997,10).

- *Establecer los procedimientos de registros y documentación.* La documentación debe incluir: los procedimientos que describen el sistema HACCP, los datos utilizados como referencia para el propio análisis, los informes o actas producidas en las reuniones del equipo, los procedimientos de vigilancia y los registros o anotaciones, los registros de la identificación de los puntos críticos, los registros de vigilancia de los puntos críticos firmados y fechados por la persona o personas que llevan a cabo esta labor, los registros de las desviaciones y de las acciones correctivas, los informes de las auditorías (COGUANOR, 1997,10).
- *Establecer los procedimientos de verificación.* Los procedimientos de verificación deberán asegurar que los puntos críticos de control, los procedimientos de vigilancia y los límites críticos son apropiados y que las acciones correctivas se introdujeron cuando fueron necesarios; además deberán especificar la responsabilidad, la frecuencia, los métodos, los procedimientos y los ensayos o pruebas además de los utilizados en la vigilancia. Los procedimientos de verificación incluyen: la auditoría del plan HACCP, auditoría del sistema de documentación, revisión de las desviaciones, y de las acciones correctivas que se hayan tomado, análisis fisicoquímico y microbiológico de los productos intermedios y finales, evaluación del equipo utilizado en los análisis, sondeos de los productos puestos a la venta, para detectar posibles alteraciones o problemas de inocuidad, revisión del manejo del producto por parte del consumidor (COGUANOR, 1997,10).

4.2.3 NORMAS APLICABLES

COGUANOR NGO 34159 Chocolates. Especificaciones.

Objeto: Esta norma tiene por objeto establecer las especificaciones y características que deben cumplir los chocolates producidos en el país o de origen extranjero.

4.2.4 APLICACIÓN DEL SISTEMA HACCP

a. Recursos Necesarios

i. Equipo

Respecto al equipo, considerar las siguientes características:

- Tener el equipo adecuado en el lugar adecuado. De no tenerlo, cómo y dónde adquirirlo.
- Si el equipo que se tiene está realizando la tarea adecuada y si es lo suficientemente sensible.
- Si el equipo debe ser calibrado, cada cuánto y el procedimiento para hacerlo.
- Dificultad de operación.
- Capacidad del personal para interpretar los datos obtenidos.
- Facilidad para su limpieza.
- Aspectos para la seguridad en su manejo y operación (Mortimore y Wallace, 2004,20).

ii. Métodos Estadísticos

Para cada punto crítico de control es necesario verificar si el proceso puede ser mantenido dentro de los límites definidos. El método para verificar si se encuentra dentro de los límites es el uso del análisis estadístico (Mortimore y Wallace, 2004,20).

Uno de los métodos recomendados para el control y verificación de líneas de producción es el Control Estadístico de Proceso. Al tener establecidos, como parte del plan HACCP, los límites críticos para cada punto crítico de control dentro del proceso, se tiene un margen de referencia para realizar un análisis estadístico (Mortimore y Wallace, 2004,20).

Como una alternativa pueden utilizarse, un límite mínimo en términos de la seguridad del producto y un máximo en términos de calidad del producto (Mortimore y Wallace, 2004,21).

iii. Capacidad del proceso

La capacidad del proceso implica lograr mantenerlo dentro de los límites establecidos y que pueda ser controlado. Al establecer la capacidad se desea asegurar que el proceso está sujeto únicamente a variaciones de causa común y que las causas comunes sean minimizadas (Mortimore y Wallace, 2004,21).

Las variaciones de causa común resultan de la combinación de pequeñas fuentes de variaciones dentro del proceso. Existen también las causas especiales de variación, surgidas a un cambio inesperado. Sin embargo estas pueden prevenirse por medio de acciones preventivas (Mortimore y Wallace, 2004,21).

Los requerimientos básicos para la aplicación de la capacidad del proceso son:

- Una serie de muestras o lecturas al azar tomadas en grupos consecutivos de cinco o diez, con un total de 50 o 100 muestras. Dichas lecturas deben ser tomadas cuando el proceso está operando establemente (Mortimore y Wallace, 2004,21).
- Graficar las lecturas a modo de mostrar una distribución normal de la campana de Gauss. Si la distribución de los datos es normal o puede ser verificado que se encuentra dentro de los límites definidos, entonces puede decirse que el proceso se encuentra bajo un control estadístico (Mortimore y Wallace, 2004,21).
- El grado de variación de los resultados dentro de la distribución normal puede ser cuantificado numéricamente por medio del uso de la desviación estándar. Con esta medida se tiene un dato numérico del porcentaje de los datos dentro de la distribución (Mortimore y Wallace, 2004,21).

- Es decir, la desviación estándar multiplicada por dos indica la variación respecto a la media con un 95.4% de los datos dentro de la distribución (Mortimore y Wallace, 2004,21).
- La desviación estándar multiplicada por tres indica la variación respecto a la media dentro de un 99.7% de los datos dentro de la distribución (Mortimore y Wallace, 2004,21).

iv. Cuadro de control del proceso

De los resultados del análisis de capacidad del proceso se construye el cuadro de control del proceso. Se utilizan las variaciones respecto a una base de tiempo o lote. De los datos tabulados se pueden realizar las observaciones que si el proceso es el resultado de fluctuaciones naturales al azar o si tiene alguna desviación debida a una razón determinada (Mortimore y Wallace, 2004,22).

El cuadro da la información al operador de que el proceso se está yendo fuera de control. Cuando una variación significativa ocurre indica que deben hacerse correcciones o bien indica que existe una falla en uno de los componentes de la planta (Mortimore y Wallace, 2004,22).

v. Aplicaciones microbiológicas

En el caso del control microbiológico, los resultados son de tipo retrospectivo, por lo que se utilizan los percentiles para el análisis estadístico. Estos percentiles se dan en períodos semanales, mensuales o trimestrales. Esta medida es particularmente útil para el control de la efectividad del método de limpieza (Mortimore y Wallace, 2004,22).

vi. Facilidades

Dentro de las facilidades se encuentra el área de proceso, además de tomar en cuenta los sistemas de desecho. Es necesario, también, tomar en cuenta el área donde se realizan las reuniones del equipo HACCP (Mortimore y Wallace, 2004,22).

vii. Personal

El personal es el elemento clave de cualquier sistema HACCP, por lo que se debe asegurar que sea efectivo (Mortimore y Wallace, 2004,22).

viii. Identificación de los puntos de control del proceso

Al aplicar el análisis de peligros se pueden identificar, en diferentes etapas del proceso, puntos que no son elementos directos que afectan la seguridad del producto. Sin embargo existe el aspecto de calidad del producto, que se necesita ser controlado. Estos aspectos de calidad son identificados durante el análisis de peligros pero no están directamente relacionados con los puntos críticos de control, y deben ser identificados como parte de un aspecto completamente diferente (Mortimore y Wallace, 2004,23).

Estos puntos son referidos como puntos de control del proceso y se deben manejar de forma separada. Al utilizar las técnicas de HACCP para identificar dichos puntos se asegura en forma sistemática su seguridad. Para identificarlos es únicamente necesario tener el proceso bien definido y aplicar el análisis de peligros (Mortimore y Wallace, 2004,23).

ix. Identificación de los PCC

Un punto crítico de control es un paso o procedimiento donde puede ser aplicado algún tipo de control y un peligro ser prevenido, eliminado o reducido a niveles aceptables (Mortimore y Wallace, 2004,23).

Es importante que el control esté enfocado donde es esencial la seguridad del producto, por lo que es importante poner mucho cuidado en la determinación de dicho punto crítico (Mortimore y Wallace, 2004,23).

Los puntos críticos de control pueden ser encontrados utilizando el conocimiento del proceso y de todos los peligros posibles, y decidiendo las medidas preventivas para su

control. Como ayuda para encontrar donde están los puntos correctos, se utiliza una herramienta conocida como Árbol de decisión de PCC (Mortimore y Wallace, 2004,23).

4.2.5 ÁRBOL DE DECISIONES

Pregunta 1

¿Existe (n) medida (s) preventiva (s) para el peligro identificado?

Respuesta afirmativa

Si ya existen medidas preventivas, el grupo debe de pasar a la pregunta 2.

Respuesta negativa

Se debe determinar si es necesario el control en esta fase del proceso para garantizar la seguridad del producto (COGUANOR, 1997,15).

Pregunta 2

¿En esta fase se elimina o reduce la probabilidad de que suceda un peligro hasta un nivel aceptable?

Nota: se debe tomar en cuenta los datos técnicos significativos del producto (pH, concentración, etc.) así como la finalidad de la fase o etapa.

Respuesta afirmativa

La fase del proceso debe considerarse como un punto crítico de control (se establece con precisión lo que es crítico por ejemplo, la propia fase, un ingrediente, que se añade, el procedimiento, etc.).

Respuesta negativa

Pasa a la pregunta 3 (COGUANOR, 1997,15).

Pregunta 3

¿Puede tener lugar una contaminación con el peligro identificado que supere lo aceptable, o puede aumentar el peligro hasta un nivel no aceptable?

Nota: se debe examinar si alguno de los ingredientes utilizados o el ambiente próximo al proceso (el personal, equipo, los drenajes, etc.) pueden ser una fuente de peligro, y como consecuencia, contaminar el producto.

Respuesta afirmativa

Pasar a la pregunta 4.

Se deben examinar todas las fases siguientes del proceso recogidas en el diagrama de flujo y decidir si algunas de esas fases posteriores pueden eliminar o reducir el peligro identificado hasta un nivel aceptable.

Respuesta negativa

La fase del proceso no es un punto crítico de control(COGUANOR, 1997,15).

Pregunta 4

¿Una fase posterior del proceso eliminará el peligro identificado o reducirá la probabilidad de su presentación a nivel aceptable?

Respuesta afirmativa

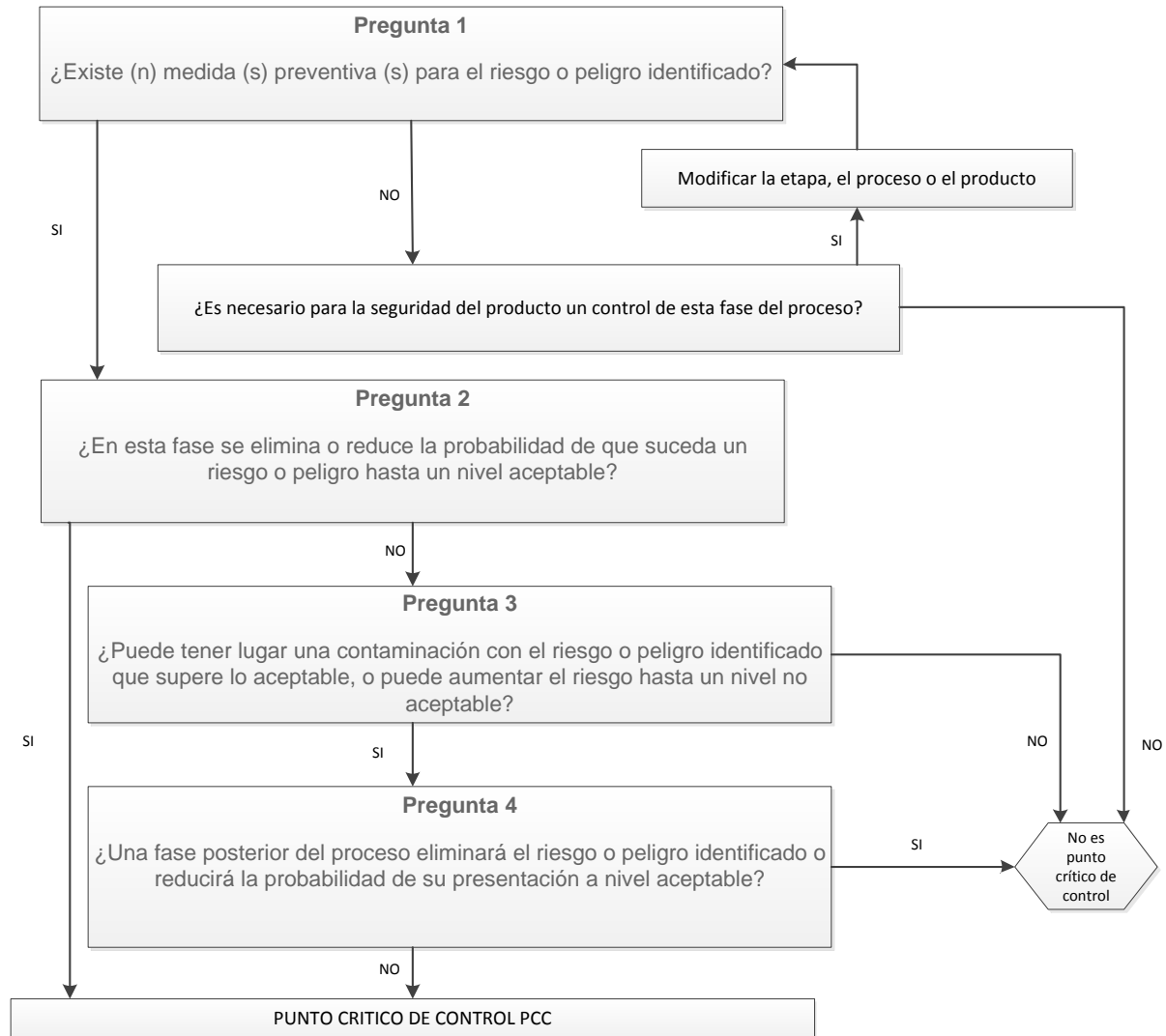
No es un punto crítico de control

Respuesta Negativa

Sí es un punto crítico de control (COGUANOR, 1997,15).

Se debe examinar lo que es crítico (un ingrediente, la fase o el procedimiento) (COGUANOR, 1997,15).

4.2.5.1 DIAGRAMA DEL ÀRBOL DE DECISIÒN



Fuente COGUANOR, 1997,18.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo General

Establecer un plan de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) en el proceso de elaboración de chocolate líquido, con el propósito de asegurar la inocuidad del producto.

5.2 Objetivos Específicos

- Identificar los puntos de peligro (físico, químico, microbiológico) durante el proceso de elaboración de chocolate líquido, así como establecer los puntos críticos de control mediante el uso del árbol de decisiones.
- Establecer los límites críticos en cada punto de control, así como las respectivas acciones correctivas en el caso de que un punto crítico no se encuentre controlado.
- Establecer las metodologías para la realización de auditorías que ayuden a llevar un sistema de registro.

6. METODOLOGÍA A UTILIZAR

Para la elaboración del presente trabajo de investigación se procedió a utilizar las siguientes técnicas y métodos:

- Investigación bibliográfica sobre la aplicación del sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control HACCP en las industrias de alimentos y sobre el proceso de elaboración de chocolate líquido.
- Planificación y ejecución de reuniones llevadas a cabo con el equipo HACCP de la organización con el objetivo de determinar mediante discusiones la elaboración del plan HACCP descrito en el presente trabajo.
- Revisión del proceso de fabricación y elaboración de diagrama de flujo.
- Revisión de documentación relacionada con el proceso, materias primas y producto terminado.
- Investigación en la bibliografía de los peligros (físicos, químicos o microbiológicos) relacionados con el proceso, materias primas y producto terminado.
- Analizar el proceso de elaboración para determinar los puntos críticos de control y en base a la bibliografía establecer los límites críticos.
- Establecimiento de las especificaciones de control para cada punto crítico.
- En base a la investigación realizada determinar las acciones correctivas a seguir en caso de existir desviaciones y la metodología de verificación.

7. RESULTADOS

7.1 Formación del equipo HACCP

Para llevar a cabo el plan HACCP, se convocó a una reunión a varias personas involucradas en el proceso y con la gerencia con el fin de obtener el apoyo para el proyecto, así como la asignación de recursos y compromiso del personal involucrado. Las áreas involucradas en el equipo HACCP:

- Producción
- Calidad
- Diseño y desarrollo
- Mantenimiento

El equipo incluye un puesto de coordinador y un secretario. Las funciones del coordinador son las siguientes:

- Asegurar que la composición del equipo responde a las necesidades del estudio
- Sugerir cambios en el equipo cuando sean necesarios
- Coordinar el trabajo del equipo
- Asegurar el requerimiento del plan establecido y acordado
- Compartir el trabajo y las responsabilidades
- Asegurar que se sigue un enfoque sistemático
- Asegurar que se cumple el campo de estudio
- Presidir las reuniones para que todos los miembros puedan opinar libremente
- Evitar las desviaciones y los conflictos entre los miembros del equipo o sus departamentos
- Asegurar que las decisiones del equipo sean comunicadas o dadas a conocer
- Asumir la representación del equipo ante la dirección
- Estar familiarizado con el plan HACCP y tener conocimiento de la empresa

La responsabilidad del secretario incluye:

- Organizar las reuniones
- El registro de las reuniones
- Registro de las decisiones adoptadas por el equipo

Con el grupo formado y el compromiso de pertenecer al mismo se procedió con la siguiente etapa.

7.2 Descripción del proceso de elaboración

El proceso de elaboración del chocolate líquido empieza con la recepción de las materias primas y su despacho al área de fabricación según el plan de producción.

Posteriormente en una marmita se funde la mezcla de grasas y emulsificantes a 60°C. A estos ingredientes se agrega la mezcla de cocoa, leche y azúcar glass (previamente preparada), se dan 10 minutos más de agitación y mezclado a 80°C.

Se traslada el producto hacia el Conch en el cual permanece durante 5 horas a 50°C, este proceso se desarrolla el sabor y se convierte el chocolate de una pasta espesa y seca en un líquido que fluye libremente.

Finalmente se agrega la esencia. En este punto se verifica si el producto cumple con la especificación definida, para proceder a empacarlo en bolsas, seguidamente se verifica la presencia de partículas metálicas por medio de un detector de metales. Por último se da un choque térmico con hielo. El producto se empaca en cajas de cartón y está listo para su despacho al cliente.

7.3 Descripción del producto

A continuación se presenta la descripción del producto a analizar.

Cuadro 1 Descripción del Chocolate líquido

Nombre del producto:	Cobertura de chocolate
Ingredientes:	Azúcar, cocoa, leche, grasa vegetal, emulsificantes, saborizante y preservantes.
Ingredientes restringidos (como alérgenos) o para ayudar al proceso	Leche y preservantes
Envasado:	Empaque en bolsa de 2 lb y etiquetado
Características importantes del producto (pH, Aw, etc):	Ver especificación técnica adjunta.
Control especial de la distribución:	Temperatura ambiente y estiba de las cajas
¿Cómo se utilizará el producto?	Se consumirá combinado con helado suave.
¿Quién consumirá el producto?	Todo público
¿En dónde se venderá?	Restaurantes de comida rápida, heladerías, etc.
Tiempo de vida de anaquel	3 meses
Instrucciones en la etiqueta:	Refrigerar después de abierto, nombre del producto, listado de ingredientes en orden decreciente de concentración, fecha de elaboración, fecha de vencimiento, número de lote, peso neto, registro sanitario. No consuma si el sello está roto. Advertencia sobre alérgenos: Etiquetado nutricional. Indicaciones de que al momento de utilizarse, el producto sobrante se debe colocar en un recipiente plástico con cierre hermético y almacenarse en refrigeración.

Cuadro 2 Especificación técnica del Chocolate líquido

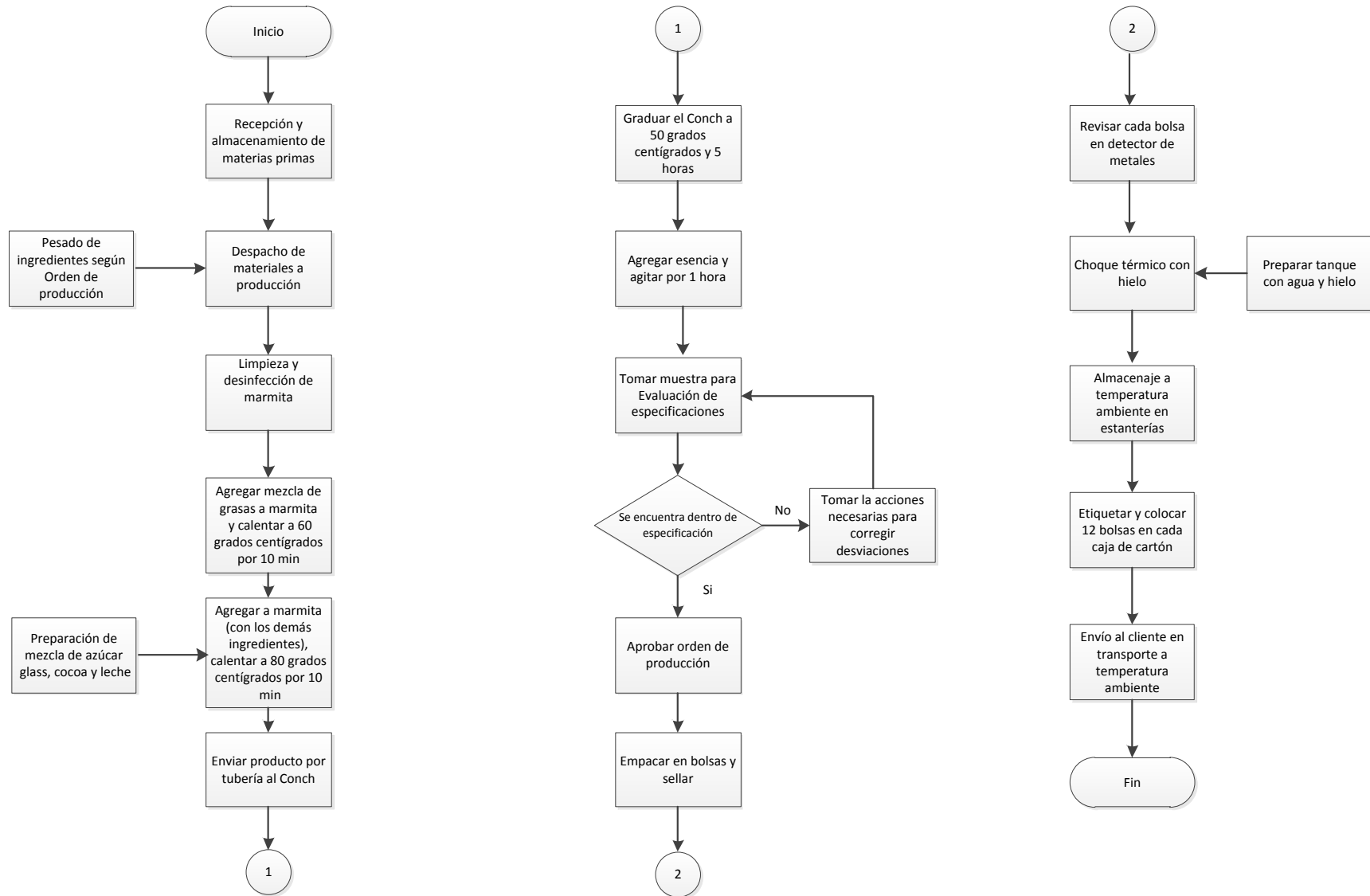
Nombre del producto:	Cobertura de chocolate
Definición:	Una cobertura sabor a chocolate, elaborada a base de azúcar glass y cocoa. Se elabora para utilizar como cobertura de helados. Calentar y agitar bien antes de utilizar.
Especificaciones organolépticas	<ul style="list-style-type: none"> • Color: café oscuro. • Apariencia: Consistencia dura. • Sabor: a chocolate con leche. No sabor a quemado
Especificaciones fisicoquímicas	<ul style="list-style-type: none"> • Grados Brix: 70 +/- 2
Especificaciones microbiológicas	<ul style="list-style-type: none"> • Recuentos Totales: Menor de 1,000 UFC/g • Coliformes: Menor de 10 UFC/g • <i>E. coli</i>: Negativo • Mohos y Levaduras: Menor de 100 UFC/g

7.4 Diagrama de Flujo del proceso

A continuación se detalla en forma secuencial todos los procesos implicados en la elaboración de chocolate líquido al cual será aplicado el presente plan HACCP.

Este diagrama fue verificado *in situ* para garantizar que presenta todo el proceso realizado para la elaboración del producto y desarrollar el plan HACCP.

Diagrama 1 Diagrama de flujo del proceso de elaboración de chocolate líquido



Cuadro 3 Lista de programas prerequisite

Nombre del programa prerequisite	Tipos de peligros que controla
Buenas prácticas de manufactura	Biológico, físico y químico
Procedimientos Operativos Estándar de Sanitización	Biológico y químico
Control de Químicos	Químico
Programa de Limpieza y Desinfección	Biológico
Programa de Aseguramiento Metrológico	Químico y biológico
Control de alérgenos	Químico
Control de plagas	Físico y Biológico
Trazabilidad del producto	NA
Reclamos de consumidores	NA
Control de Proveedores Certificados	Biológico, físico y químico
Programa de mantenimiento preventivo y correctivo	Físico

Cuadro 4 Lista de programas prerequisite operativo

Nombre del programa prerequisite operativo	Tipos de peligros que controla
Programa de Aseguramiento de Dosificación de ingredientes	Físico y químico
Programa de Control Microbiológico de producto terminado	Biológico

Cuadro 5 Lista de procedimientos estándar de Sanitización

Clave	Nombre
1	Inocuidad del agua
2	Condición y limpieza de las superficies en contacto con alimentos
3	Prevención de la contaminación cruzada
4	Mantenimiento de las instalaciones para el lavado de manos e instalaciones sanitarias
5	Protección de los alimentos, materiales de empaque de contaminación
6	Rotulado, almacenamiento y uso adecuado de sustancias tóxicas
7	Control de las condiciones de salud del personal
8	Exclusión de plagas

7.5 Análisis de los peligros asociados a cada operación del proceso y medidas preventivas

Luego de la verificación *in situ* del diagrama del proceso, se llevó a cabo una reunión con el equipo HACCP. En ésta se estableció mediante una lluvia de ideas y discusión, cuáles son los peligros potenciales que implica cada fase del proceso de elaboración de chocolate líquido.

Se realizó el análisis de peligros, en el que se detallan los tipos de peligros específicos para cada fase del proceso, así como una ponderación numérica de la severidad, probabilidad y frecuencia de ocurrencia de los mismos.

Para la definición de estos parámetros se analizaron las actividades de cada proceso, el equipo, utensilios y la participación del personal en el proceso. Se calcularon tomando como base la información del cuadro que se presenta a continuación:

Cuadro 6 Valorización de los peligros significativos según severidad, probabilidad y frecuencia de ocurrencia

Ponderación	Severidad
10	Causa Muerte
6	Enfermedad crítica
4	Puede causar enfermedad
1	Problema leve de salud
Ponderación	Probabilidad
10	Es el resultado más probable y esperado si la situación de peligro tiene lugar
7	Es completamente posible, nada extraño. Tiene una probabilidad de 50%
4	Sería una coincidencia rara. Tiene una probabilidad de 20%
1	Nunca ha sucedido en muchos años de exposición al peligro pero es concebible. Probabilidad del 5%
Ponderación	Frecuencia
10	La situación de peligro ocurre continuamente
6	Frecuentemente
2	Ocasionalmente
1	Remotamente posible

El grado de peligrosidad es el resultado de la multiplicación de la severidad por la probabilidad, por la frecuencia.

Cuadro 7 Clasificación del peligro

	Probabilidad			
Severidad	1	4	7	10
1	1	8	42	100
4	4	32	168	400
6	6	48	252	600
10	10	80	420	1000
	1	2	6	10
	Frecuencia			

Valoración	Peligro
1 < R < 32 Ninguna	peligro aceptable
32 < R ≤ 252	posible peligro
253 ≤ R < 1000	Peligro significativo

Los peligros mayores de 252 serán catalogados como peligros significativos y deberán gestionarse.

La matriz de análisis de peligros consta del siguiente formato:

Primera columna: etapa del proceso

Se menciona la etapa del proceso a la cual se va a realizar el análisis de peligros.

Segunda columna: Tipo de peligro identificado

Se enumeran los peligros químicos, físicos o biológicos asociados al punto analizado.

Los peligros pueden definirse de la siguiente forma:

- Peligro físico: lo constituye materia extraña u objetos en el producto que puede causar enfermedad o daño al consumidor.
- Peligro químico: agentes químicos que pueden afectar la salud del consumidor
- Peligro biológico: organismos vivos que pueden arriesgar la salud del consumidor.

Tercera columna: Severidad

Se evalúa la severidad del peligro químico, físico o biológico en base a la clasificación presentada anteriormente.

Cuarta columna: Probabilidad

Se evalúa la probabilidad de ocurrencia del peligro químico, físico o biológico en base a la clasificación presentada anteriormente.

Quinta columna: Frecuencia

Se evalúa la frecuencia de ocurrencia del peligro químico, físico o biológico en base a la clasificación presentada anteriormente.

Sexta columna: ¿Algún peligro potencial es significativo? (SI/NO)

Se responde dicha pregunta, tomando el grado de peligrosidad calculado en base a la severidad, probabilidad y frecuencia. Si la respuesta es Si: Programa prerequisite operativo o Punto crítico de control (ir a siguiente columna), si la respuesta es No: es Programa prerequisite

Séptima columna: ¿Es posible la eliminación del peligro en el proceso?

Se evalúa si se puede eliminar el peligro en el proceso. Si la respuesta es Si: es un Punto Crítico de control (pasar a novena columna), si la respuesta es No: es Programa prerequisite operativo.

Octava columna: Programa Prerequisite, Programa Prerequisite operativo y Medidas de prevención

Se describen éstos según el análisis de las columnas anteriores.

Novena columna: ¿Existe un paso posterior donde se elimine el peligro?

Si la respuesta es Si: no es un Punto Crítico de control (describir el paso posterior), si la respuesta es No: es un Punto crítico de control.

Décima columna: ¿Es un punto crítico de control?

Si o No dependiendo de la evaluación realizada en las columnas anteriores.

Cuadro 8 Matriz de análisis de peligros

Paso del proceso	Tipo de peligro identificado	Severidad	Probabilidad	Frecuencia	A ¿Es peligro significativo? Si: PPRO o PCC (ir a B) No: es PPR	B ¿Puedo eliminar el peligro en el proceso? Si: PCC (ir a D) No: Es PPRO	C PPRO PPR Medida de Prevención	D ¿Existe un paso posterior donde se elimine el peligro? Si: No es PCC (identificar paso posterior) No: es un PCC	¿Punto crítico de control?
Recepción y almacenamiento de materia prima	Físico								
	Fragmentos de diversos materiales tales como astillas, metales o plástico.	10	4	6	NO		PPR: Control de Proveedores Certificados		NO
	Químico								
	Contaminación con metales pesados y plaguicidas	10	4	1	NO		PPR: Control de Proveedores Certificados		NO
	Presencia de Alérgenos	4	10	6	NO		PPR: Control de alérgenos, POES clave 3: Prevención de la contaminación cruzada		NO
	Biológico								
	Contaminación por plagas	1	4	2	NO		PPR: Control de plagas, POES clave 8: Exclusión de plagas		NO
Contaminación con <i>E.coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Salmonella</i> <i>sp.</i> y <i>Listeria monocytogenes</i>	4	1	2	NO		PPR: Control de Proveedores Certificados		NO	

Paso del proceso	Tipo de peligro identificado	Severidad	Probabilidad	Frecuencia	A ¿Es peligro significativo? Si: PPRO o PCC (ir a B) No: es PPR	B ¿Puedo eliminar el peligro en el proceso? Si: PCC (ir a D) No: Es PPRO	C PPRO PPR Medida de Prevención	D ¿Existe un paso posterior donde se elimine el peligro? Si: No es PCC (identificar paso posterior) No: es un PCC	¿Punto crítico de control?
Dosificación de ingredientes	Físico								
	Fragmentos de material de empaque tales como cartón o plástico.	10	10	6	SI	NO	PPRO: Programa de Aseguramiento de Dosificación de Ingredientes		NO
	Contaminación con fragmentos de joyería proveniente del personal operativo	1	1	6	NO		PPR: Buenas prácticas de manufactura		NO
	Presencia de cabellos proveniente del personal operario	1	1	6	NO		PPR: Buenas prácticas de manufactura, POES clave 3: Prevención de la contaminación cruzada		NO
	Químico								
	Contaminación cruzada con otros ingredientes y/o sobredosificación	6	7	10	SI	NO	PPRO: Programa de Aseguramiento de Dosificación de Ingredientes		NO
	Biológico								
	Contaminación con <i>E.coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Salmonella sp.</i> y <i>Listeria monocytogenes</i> por contacto de las manos del personal con la materia prima	6	7	10	SI	SI	PPR: Buenas prácticas de manufactura, POES clave 3: Prevención de la contaminación cruzada	SI Cocción en marmita	NO

Paso del proceso	Tipo de peligro identificado	Severidad	Probabilidad	Frecuencia	A ¿Es peligro significativo? Si: PPRO o PCC (ir a B) No: es PPR	B ¿Puedo eliminar el peligro en el proceso? Si: PCC (ir a D) No: Es PPRO	C PPRO PPR Medida de Prevención	D ¿Existe un paso posterior donde se elimine el peligro? Si: No es PCC (identificar paso posterior) No: es un PCC	¿Punto crítico de control?
Despacho de materiales a producción	Físico								
	No hay								
	Químico								
	Contaminación cruzada con otros ingredientes	6	7	10	SI	NO	PPRO: Programa de Aseguramiento de Dosificación de Ingredientes		NO
	Biológico								
	Contaminación con <i>E.coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Salmonella sp.</i> y <i>Listeria monocytogenes</i> por contacto de las manos del personal	6	7	10	SI	SI	PPR: Buenas prácticas de manufactura, POES clave 3: Prevención de la contaminación cruzada	SI Cocción en marmita	NO
Limpieza y desinfección de marmita	Físico								
	No hay								
	Químico								
	No hay								
	Biológico								
	No hay								

Paso del proceso	Tipo de peligro identificado	Severidad	Probabilidad	Frecuencia	A ¿Es peligro significativo? Si: PPRO o PCC (ir a B) No: es PPR	B ¿Puedo eliminar el peligro en el proceso? Si: PCC (ir a D) No: Es PPRO	C PPRO PPR Medida de Prevención	D ¿Existe un paso posterior donde se elimine el peligro? Si: No es PCC (identificar paso posterior) No: es un PCC	¿Punto crítico de control?
Adición de mezcla de grasas a marmita y calentar a 60°C	Físico								
	Presencia de plástico de la bolsa o la cubeta de la mezcla de azúcar, leche y cocoa	10	10	6	SI	NO	PPRO: Programa de Aseguramiento de Dosificación de Ingredientes		NO
	Presencia de piezas metálicas (tornillos o piezas del agitador) >2.5 mm.	10	7	6	SI	SI	Programa de mantenimiento preventivo del equipo	SI Detección de metales	NO
	Químico								
	Presencia de restos de desengrasantes y desinfectantes	1	4	10	NO		PPR: POES clave 2 Condición y limpieza de las superficies en contacto con alimentos		NO
	Biológico								
	Contaminación con <i>E.coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Salmonella sp.</i> y <i>Listeria monocytogenes</i> por contacto con superficies contaminadas, que la marmita no este lavada o desinfectada adecuadamente	6	7	10	SI	SI	PPR: Buenas prácticas de manufactura, POES clave 3: Prevención de la contaminación cruzada	SI Cocción en marmita	NO

Paso del proceso	Tipo de peligro identificado	Severidad	Probabilidad	Frecuencia	A ¿Es peligro significativo? Si: PPRO o PCC (ir a B) No: es PPR	B ¿Puedo eliminar el peligro en el proceso? Si: PCC (ir a D) No: Es PPRO	C PPRO PPR Medida de Prevención	D ¿Existe un paso posterior donde se elimine el peligro? Si: No es PCC (identificar paso posterior) No: es un PCC	¿Punto crítico de control?
Preparación de mezcla de azúcar glass, cocoa y leche	Físico								
	Fragmentos de material de empaque tales como cartón o plástico.	10	10	6	SI	NO	PPRO: Programa de Aseguramiento de Dosificación de Ingredientes		NO
	Presencia de piezas metálicas (tornillos o piezas del cutter) >2.5 mm.	10	7	6	SI	SI	Programa de mantenimiento preventivo del equipo	SI Detección de metales	NO
	Químico								
	Presencia de desengrasantes y desinfectantes	1	4	10	NO		PPR: POES clave 2 Condición y limpieza de las superficies en contacto con alimentos		NO
	Biológico								
Contaminación con <i>E.coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Salmonella sp.</i> y <i>Listeria monocytogenes</i> por contacto de las manos del personal	6	7	10	SI	SI	PPR: Buenas prácticas de manufactura, POES clave 3: Prevención de la contaminación cruzada	SI Cocción en marmita	NO	

Paso del proceso	Tipo de peligro identificado	Severidad	Probabilidad	Frecuencia	A ¿Es peligro significativo? Si: PPRO o PCC (ir a B) No: es PPR	B ¿Puedo eliminar el peligro en el proceso? Si: PCC (ir a D) No: Es PPRO	C PPRO PPR Medida de Prevención	D ¿Existe un paso posterior donde se elimine el peligro? Si: No es PCC (identificar paso posterior) No: es un PCC	¿Punto crítico de control?
Cocción de mezcla anterior y otros ingredientes en marmita a 80°C por 10 min	Físico								
	Presencia de plástico de la bolsa o la cubeta de la mezcla de azúcar, leche y cocoa	10	10	6	SI	NO	PPRO: Programa de Aseguramiento de Dosificación de Ingredientes		NO
	Presencia de piezas metálicas (tornillos o piezas del agitador) >2.5 mm.	10	7	6	SI	SI	Programa de mantenimiento preventivo del equipo	SI Detección de metales	NO
	Químico								
	No hay								
	Biológico								
	Contaminación con <i>E.coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Salmonella sp.</i> y <i>Listeria monocytogenes</i> por contacto con superficies contaminadas, que la marmita no este lavada o desinfectada adecuadamente	6	7	10	SI	SI	PPR: Buenas prácticas de manufactura, POES clave 3: Prevención de la contaminación cruzada	NO	SI

Paso del proceso	Tipo de peligro identificado	Severidad	Probabilidad	Frecuencia	A ¿Es peligro significativo? Si: PPRO o PCC (ir a B) No: es PPR	B ¿Puedo eliminar el peligro en el proceso? Si: PCC (ir a D) No: Es PPRO	C PPRO PPR Medida de Prevención	D ¿Existe un paso posterior donde se elimine el peligro? Si: No es PCC (identificar paso posterior) No: es un PCC	¿Punto crítico de control?
Envío al Conch	Físico								
	No hay								
	Químico								
	Presencia de desengrasantes y desinfectantes	1	4	10	NO		PPR: POES clave 2 Condición y limpieza de las superficies en contacto con alimentos		NO
	Biológico								
	No hay								
Conch a 50°C y 5 horas	Físico								
	Presencia de piezas metálicas (tornillos o piezas del Conch) >2.5 mm.	10	7	6	SI	SI	Programa de mantenimiento preventivo del equipo	SI Detección de metales	NO
	Químico								
	Presencia de desengrasantes y desinfectantes	1	4	10	NO		PPR: POES clave 2 Condición y limpieza de las superficies en contacto con alimentos		NO
	Biológico								
	No hay								

Paso del proceso	Tipo de peligro identificado	Severidad	Probabilidad	Frecuencia	A ¿Es peligro significativo? Si: PPRO o PCC (ir a B) No: es PPR	B ¿Puedo eliminar el peligro en el proceso? Si: PCC (ir a D) No: Es PPRO	C PPRO PPR Medida de Prevención	D ¿Existe un paso posterior donde se elimine el peligro? Si: No es PCC (identificar paso posterior) No: es un PCC	¿Punto crítico de control?
Adición de esencia	Físico								
	No hay								
	Químico								
	No hay								
Evaluación de especificaciones	Biológico								
	No hay								
	Físico								
	No hay								
Empaque en bolsa y sellado	Químico								
	No hay								
	Biológico								
	No hay								
Control de metales	Físico								
	Presencia de piezas metálicas >2.5 mm.	10	4	2	NO		PPR: Programa de mantenimiento preventivo y correctivo		NO
	Químico								
	No hay								
	Biológico								
	No hay								

Paso del proceso	Tipo de peligro identificado	Severidad	Probabilidad	Frecuencia	A ¿Es peligro significativo? Si: PPRO o PCC (ir a B) No: es PPR	B ¿Puedo eliminar el peligro en el proceso? Si: PCC (ir a D) No: Es PPRO	C PPRO PPR Medida de Prevención	D ¿Existe un paso posterior donde se elimine el peligro? Si: No es PCC (identificar paso posterior) No: es un PCC	¿Punto crítico de control?
Choque térmico con hielo	Físico								
	No hay								
	Químico								
	No hay								
	Biológico								
Almacenamiento de producto en estanterías a temperatura ambiente	Físico								
	No hay								
	Químico								
	No hay								
	Biológico								
	Contaminación por plagas	1	4	2	NO		PPR: Control de plagas POES clave 8: Exclusión de plagas		NO
Etiquetar y empacar en caja de cartón	Físico								
	No hay								
	Químico								
	No hay								
	Biológico								
	Contaminación por plagas	1	4	2	NO		PPR: Control de plagas		NO

7.6 Identificación de puntos críticos de control

Con base al árbol de decisiones que se presenta en la gráfica No. 2, para cada uno de los pasos del proceso se realizaron las cuatro preguntas para determinar los puntos críticos de control:

P1: ¿Existen medidas preventivas de control?

P2: ¿Ha sido la fase específicamente concebida para eliminar o reducir a un nivel aceptable la posible presencia de un peligro?

P3: ¿Podría producirse una contaminación con peligros identificados superior a los niveles aceptables, o podrían estos aumentar a niveles inaceptables?

P4: ¿Se eliminarán los peligros identificados o se reducirá su posible presencia a un nivel aceptable en una fase posterior?.

Ingrediente/ Paso del proceso	P1	P2	P3	P4	PCC
Recepción y almacenamiento de materia prima	Si	No	No	Si	No
Dosificación de ingredientes según orden de producción	Si	No	No	Si	No
Despacho de materiales a producción	Si	No	No	Si	No
Limpieza y desinfección de marmita	Si	No	No	Si	No
Adición de mezcla de grasas a marmita y calentar a 60°C	Si	No	No	Si	No
Preparación de mezcla de azúcar glass, cocoa y leche	Si	No	No	Si	No
Agregar a marmita, mezclar y agitar a 80°C por 10 min	Si	Si	Si	No	Si
Envío a Conch	Si	No	No	No	No
Procesado en Conch a 50°C y 5 horas	Si	No	No	No	No
Adición de esencia	Si	No	No	No	No
Evaluación de especificaciones	Si	No	No	No	No
Empaque en bolsa y sellado	Si	No	No	No	No
Control de metales	Si	Si	No	No	No
Choque térmico con hielo	Si	No	No	No	No
Almacenamiento de producto en estanterías a temperatura ambiente	Si	No	No	No	No
Etiquetar y empacar en caja de cartón	Si	No	No	No	No

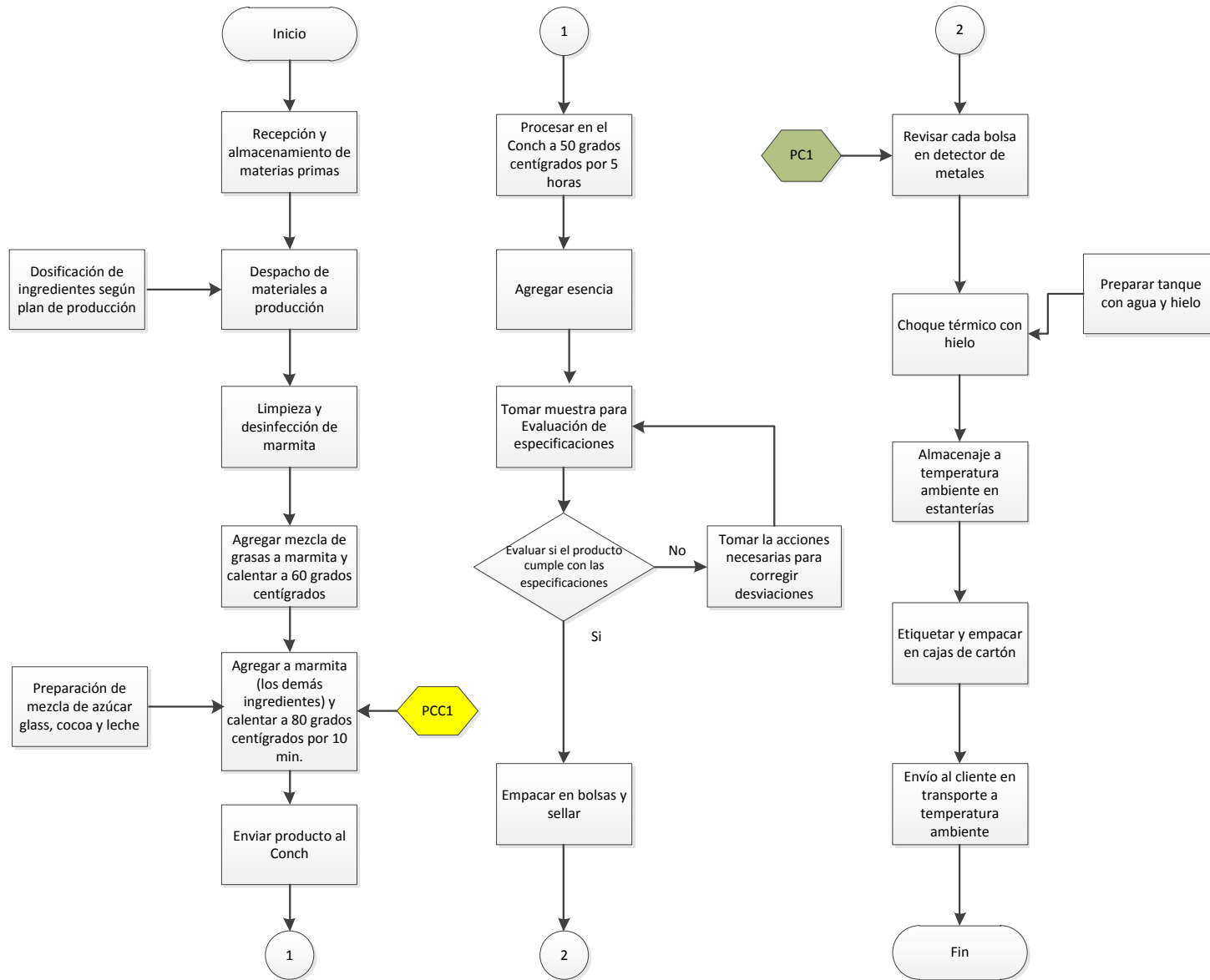


Diagrama 2 Diagrama de flujo de los puntos críticos de control

Cuadro 9 Límites Críticos y especificaciones de control

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Punto Crítico de Control (PCC)	Peligros Significativos	Límites Críticos para cada medida Preventiva	Monitoreo				Acciones Correctivas
			Qué?	Cómo?	Frecuencia	Quién?	
PCC1:	Presencia <i>E.coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Salmonella spp.</i> y <i>Listeria Monocytogenes</i>	Temperatura de producto a 80°C. Tiempo de 10 min	Tiempo y temperatura del proceso	Termocopla del marmita Timer	Cada lote	Operario de fabricación	Si el control electrónico de la marmita falla se mide con termómetro de vástago (calibrado) la temperatura y con un timer (calibrado) el tiempo
PC1:	Presencia de partículas metálicas o de acero inoxidable	Máximo de: 1.5 mm de partículas ferrosas, 1.5 mm de partículas no ferrosas y 3 mm de acero inoxidable	Detector de metales encendido	Inspección visual	Cada media hora	Operario que empaca el producto y que opera el detector de metales	Todo producto que se detecte con partículas metálicas será automáticamente rechazado Verificación del correcto funcionamiento del detector utilizando patrones. Si el detector de metales no está funcionando, se retendrá el producto y se volverá a pasar el mismo por el detector de metales ya en funcionamiento adecuado

Cuadro 10 Registros, documentación y sistemas de verificación

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Punto Crítico de Control (PCC)	Peligros Significativos	Límites Críticos para cada medida Preventiva	Monitoreo				Acciones Correctivas	Verificación	Registros
			Qué?	Cómo?	Frecuencia	Quién?			
PCC1:	Presencia <i>E.coli</i> <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Salmonella sp.</i> y <i>Listeria monocytogenes</i>	Temperatura de producto a 80° C. Tiempo de 10 min	Tiempo y temperatura del proceso	Termocopla de la marmita Timer	Cada lote	Operario de fabricación	Si el control electrónico de la marmita falla se mide con termómetro de vástago (calibrado) la temperatura y con un timer (calibrado) el tiempo	El Supervisor de calidad observa al operador de la marmita medir temperatura antes de medir el tiempo Verificación del funcionamiento adecuado de la termocopla de la marmita cada vez que se fabrica el producto. Responsable Supervisor de Calidad Calibración de Termómetros y timers cada dos meses por empresa externa.	Registro de revisión de temperatura Registros de Calibración Registros de acciones correctivas
PC1:	Presencia de partículas metálicas o de acero inoxidable	Máximo de: 1.5 mm de partículas ferrosas, 1.5 mm de partículas no ferrosas y 3 mm de acero inoxidable	Detector de metales encendido	Inspección visual	Cada media hora	Operario que empaca el producto y que opera el detector de metales	Todo producto que se detecte con partículas metálicas será automáticamente rechazado Verificación del correcto funcionamiento del detector utilizando patrones. Si el detector de metales no está funcionando, se retendrá el producto y se volverá a pasar el mismo por el detector de metales ya en funcionamiento adecuado	El Supervisor de calidad observa al operador del detector de metales realizar la inspección	Bitácora del detector de metales Registro de acciones correctivas

7.7 Definición del sistema de verificación

1. Temperatura de la marmita

Registro de revisión de temperatura

El operario de la línea llenará el formato Revisión de temperatura de la marmita.

2. Detector de metales encendido

Registro de revisión del detector de metales encendido

El operario de la línea llenará el formato Revisión del detector de metales.

3. Acciones correctivas en caso de desviaciones

Registro de acciones correctivas

El Supervisor de calidad llenará el formato de Acciones correctivas en caso de desviaciones de los puntos críticos de control.

4. Verificación del plan HACCP

Se realizará una verificación del plan HACCP seis meses después de implementarse, de ser posible se contratará a una persona externa a la empresa que tenga experiencia en HACCP. Puede realizarse con mayor frecuencia si se encuentran fallas en el sistema o si se tuviera algún cambio significativo en el proceso. Para esta verificación se llenará el formato Auditoría del plan HACCP.

8. Documentación del plan HACCP

La documentación del plan HACCP incluirá lo siguiente:

1. Los siete principios HACCP
 - a. Equipo HACCP
 - b. Descripción del producto
 - c. Uso del consumidor
 - d. Diagrama de flujo del proceso

- e. Análisis de peligros
- f. Identificación de puntos críticos de control
- g. Límites críticos para cada punto crítico de control
- h. Monitoreo para cada punto crítico de control
- i. Acciones correctivas
- j. Procedimientos de verificación
- k. Copia de formatos de registros

- 2. Actas de las reuniones del equipo HACCP
- 3. Registros de los puntos críticos de control
- 4. Registros de acciones correctivas
- 5. Informe de las auditorías

9. DISCUSIÓN

La implementación de un plan de análisis de peligros y puntos críticos de control en el proceso de elaboración de chocolate líquido se hace necesaria para garantizar al consumidor la inocuidad del producto y cumplir con los requisitos del sistema de calidad del cliente para obtener la certificación como proveedor aprobado.

Para la elaboración del presente trabajo de investigación fue necesario utilizar información general del proceso debido a la confidencialidad requerida por la empresa productora, sin embargo, se realizó el análisis considerando los peligros significativos que pueden comprometer la inocuidad del producto final.

Se evaluaron los peligros físicos, químicos y biológicos en cada etapa del proceso, se analizaron en base a su grado de peligrosidad, el cual se determinó por el grado de severidad, probabilidad y frecuencia de ocurrencia.

Utilizando como base la metodología oficial del *Codex Alimentarius* denominada “Árbol de decisiones”, el equipo HACCP determinó como punto crítico de control: el proceso de cocción del chocolate y como punto de control: la detección de metales en las bolsas de producto terminado para garantizar la ausencia de metales.

Para el análisis de peligros también se consideraron los programas prerrequisito, programas prerrequisito operativo y los procedimientos operativos estándar de sanitización POES, cuya importancia radica en la reducción de los peligros asociados al proceso. Debido a esto son la base para la implementación de un plan HACCP.

Se establecieron los límites de control para cada punto crítico, para el proceso de cocción del chocolate, temperatura mínima del producto 80°C y 10 min. Se estableció también para el punto de control, la detección de metales máximo de: 1.5 mm de partículas ferrosas, 1.5 mm de partículas no ferrosas y 3 mm de acero inoxidable.

Para el monitoreo del punto crítico de control y punto de control se elaboraron tres formatos, los cuales son: Revisión de temperatura, Revisión del detector de metales y Acciones correctivas, en éstos se verifican el cumplimiento de los límites de control que van a garantizar la inocuidad del producto.

Se elaboró también el formato Auditoria del Plan HACCP por medio del cual se puede evaluar y dar seguimiento a la implementación del plan. La importancia del sistema de verificación del plan, surge de la necesidad de establecer si cumple con los requisitos de HACCP o si es necesario realizar modificaciones por cambios en el proceso, equipo, ubicación, etc. o como resultado de auditorias. Además de verificar si las medidas establecidas controlan los peligros significativos. Se debe revisar la documentación, control y acciones correctivas de los puntos críticos como también es importante verificar la capacitación constante del personal y la implementación y auditorias realizadas a los programas y procedimientos que apoyan el plan.

10. CONCLUSIONES

1. Se elaboró un plan HACCP para el proceso de elaboración de chocolate líquido en una fábrica de alimentos para controlar eficientemente los peligros significativos que puedan comprometer la inocuidad del producto.
2. Se estableció que el punto crítico de control en la elaboración de chocolate líquido es el proceso de cocción del chocolate y un punto de control la detección de metales en las bolsas de producto terminado.
3. Se establecieron los límites críticos para cada punto crítico de control. Para el proceso de cocción del chocolate, temperatura mínima del producto 80°C y 10 min. Para la detección de metales máximo de: 1.5 mm de partículas ferrosas, 1.5 mm de partículas no ferrosas y 3 mm de acero inoxidable.
4. Se estableció la metodología para la realización de auditoria que ayude a llevar un sistema de registro, la cual incluye: tres formatos para el monitoreo de los puntos críticos de control establecidos, los cuales son: Revisión de temperatura de la marmita, Revisión del detector de metales y Acciones correctivas y el formato Auditoria del Plan HACCP para el Proceso de Elaboración de chocolate líquido.

11. RECOMENDACIONES

1. Establecer un programa de reuniones mensuales del equipo HACCP, para dar un seguimiento adecuado a la implementación del plan y que cada miembro organice sus actividades diarias para que pueda asistir a estas reuniones.
2. Detallar en los perfiles de puesto las responsabilidades de cada miembro del equipo en relación al control y verificación de los puntos críticos de control.
3. Incluir dentro del programa de capacitación de la organización, las capacitaciones a todo el personal operativo en HACCP, para concientizarlo sobre la importancia de la implementación de un sistema de control de peligros que garantice la inocuidad del chocolate líquido.
4. Incluir dentro del presupuesto de inversión del próximo año, la compra del detector de metales, equipo que se utilizará en el monitoreo y seguimiento de uno de los puntos de control determinados, además este equipo se puede implementar para el control de metales en otras líneas de producción.

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Afoakwa, E. (2010). *Chocolate Science and Technology*. John Wiley and Sons. Budapest. Hungría.
2. Barbagallo, G. (2007). *Chocolate: Aspectos técnicos*. La Plata, Argentina. Recuperado de: <http://www.ms.gba.gov.ar/CalidadAlimentaria/Barbagallo.pdf>
3. Beckett, S. T. (2008). *The Science of Chocolate*. Zaragoza: Royal Society of Chemistry.
4. Berón, R. (2007). *La concordancia entre los Chocolates y los Destilados*. Revista Vino al día. Argentina. Recuperado de <http://www.vinoaldia.com/vino/el-blog-de-rakel-beron/post/la-concordancia-entre-los-chocolates-y-los-destilados1/>
5. Bourbón, A. (2011). *Decodificado del genoma del chocolate*. Ciencia. Sección Curiosidades. Recuperado de <http://tecnoculto.com/2011/01/08/decodificado-el-genoma-del-chocolate/>
6. Ceccato, D. (2010). *Propiedades del chocolate*. Gastronomía. Sección salud. Recuperado de <http://www.reportajes.org/2010/04/28/propiedades-del-chocolate/>
7. Comisión Guatemalteca de Normas. (1997). *Guía para el análisis de riesgos y puntos críticos de control en la industria de alimentos (NGR 34 243)*. Guatemala.
8. Comisión Guatemalteca de Normas. (1997). *Chocolates. Especificaciones. (NGR 34 159)*. Guatemala.
9. González, M. (1994). *Fabricación y utilización industrial del chocolate*. Acribia, Editorial, S.A.
10. González, P. (2011). *El negocio de la tentación*. Revista Summa. Guatemala. Recuperado de <http://www.revistasumma.com/negocios/11556-el-negocio-de-la-tentacion.html>
11. León, R. (1963). *Chocolate production and use*. Catalog and Book Division, Magazines for Industry.
12. López, F. (2007). *Pre elaboración y Conservación de Alimentos*. LibrosEnRed.
13. Maxine, C. (2008). *Chocolate*. Ediciones CEAC.

14. Mohos, F. (2009). *Confectionery and Chocolate Engineering: Principles and Applications*. John Wiley and Sons. Budapest. Hungría.
15. Mortimore, S.; C. Wallace. (2004). *HACCP A practical approach*. 1era ed. Londres: Chapman& Hall.
16. Morris, B. (1951). *The chemistry and technology of food and food products, Volumen 3*. The Chemistry and Technology of Food and Food Products. Interscience Publishers. Universidad de Michigan.
17. Museo Popol Vuh, Universidad Francisco Marroquín. (2005). *Kakaw : el chocolate en la cultura de Guatemala*. Guatemala.
18. Pérez, A. R. (2003). *Manual de un Sistema de Análisis de Peligros y Puntos críticos de Control HACCP en una planta Productora de Helados*. (Tesis de Licenciatura). Universidad del Valle de Guatemala. Guatemala.
19. Servicio Nacional de Seguridad y Calidad Agroalimentaria.(2003). *HACCP Análisis de peligros y puntos críticos de control, guía orientadora de productores, procesadores y servicios de inspección*.
20. Wells, T. (2006). *La amarga dulzura del chocolate*. Interpón Oxfam Editorial.
21. Whympers, R. (2005). *Cocoa and chocolate, their chemistry and manufacture*. P. Blakiston's Son. Universidad de Michigan.
22. Wiley, L. (2007). *Kirk-Othmer food and feed technology*. Wiley-Interscience.
23. Wolke, R. (2005). *Lo que Einstein le contó a su cocinero 2*. Ediciones Robinbook.

13. ANEXOS

REVISIÓN DE TEMPERATURA DE LA MARMITA

Responsable de producción: _____ Fecha: _____

Actividades a realizar:

1. Verificar la temperatura del producto
2. Anotar la hora de la verificación

Temperatura (°C)	Hora	Firma del responsable

Observaciones:

Revisado por

Nombre: _____ Firma: _____

REVISIÓN DEL DETECTOR DE METALES

Responsable de producción: _____ Fecha: _____

Revisión inicial del detector con patrones:

Actividades a realizar:

1. Verificar que el equipo está encendido
2. Anotar la hora de la verificación

Hora	Firma del responsable

Observaciones:

Revisado por

Nombre: _____ Firma: _____

ACCIONES CORRECTIVAS

Instrucciones: En el cuadro a continuación describa la desviación detectada en la revisión del punto crítico de control.

Fecha	Cliente/ Número de lote	Desviación detectada	Acción correctiva	Responsable

Observaciones:

Revisado por

Nombre: _____ Firma: _____

**AUDITORÍA DEL PLAN HACCP
PROCESO DE ELABORACIÓN DE CHOCOLATE LÍQUIDO**

Instrucciones: Evaluar cada aspecto mencionado con su nota respectiva. Hacer las observaciones respectivas al final del registro en el espacio correspondiente.

Columna 1: Número correlativo del aspecto evaluado.

Columna 2: Puntaje asignado al aspecto.

Columna 3: Nota colocada en la auditoría.

Columna 4: Aspecto a evaluar.

DOCUMENTACIÓN

1	5		Integrantes del equipo HACCP definidos
2	5		Descripción del producto/Usos del consumidor final
3	5		Diagrama del proceso actualizado
4	5		Análisis de peligros documentado
5	5		Identificación de puntos críticos de control
6	5		Límites críticos documentados
7	5		Procedimientos de monitoreo definidos
8	5		Acciones correctivas documentadas
9	5		Registros de los puntos críticos de control definidos
10	5		Responsables de la verificación de puntos críticos de control definidos

PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL

11	5		Registros de puntos críticos de control documentados
12	5		Acciones correctivas adecuadas para los puntos críticos de control cuando han ocurrido desviaciones de los límites críticos
13	5		Límites críticos de control adecuados para los puntos críticos de control
14	5		Acciones correctivas seguidas en caso de desviaciones de los límites críticos documentadas
15	5		Monitoreo de los puntos críticos de control según lo que indica el plan

**AUDITORÍA DEL PLAN HACCP
PROCESO DE ELABORACIÓN DE CHOCOLATE LÍQUIDO**

CAPACITACIÓN

16	5		El personal operativo ha recibido capacitación de HACCP
17	5		El personal operativo conoce los puntos críticos de control del proceso
18	5		El personal que verifica los puntos críticos de control, tiene conocimiento sobre qué es un punto crítico de control, límites críticos, acciones correctivas y lleva el registro correspondiente

PROGRAMAS PRERREQUISITO Y PRERREQUISITO OPERATIVO

19	5		Los programas prerrequisito y prerrequisito operativo están documentados
20	5		Se tienen registros de los programas y sus auditorías

Nota

Fecha de auditoria: _____

Observaciones: _____

Lista de Auditores:

Nombre	Puesto	Firma