

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE BIOTECNOLOGÍA

PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN HACCP
EN LA EMPRESA BOTANAS DEL CARRITO, S.A. DE C.V.

TRABAJO ESCRITO CORRESPONDIENTE A LA OPCIÓN DE TITULACIÓN
CURRICULAR EN LA MODALIDAD DE:

ESTANCIA INDUSTRIAL

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO EN ALIMENTOS**

PRESENTA:

CINTHIA CRISTINA URIBE NICOLÁS

DIRIGIDA POR:

BIÓLOGO CARLOS MARTÍN PÉREZ MÁRQUEZ

M. EN C. VERONICA HERRERA CORONADO

EVALUADO POR:

I.A OLIVIA CRUZ ISLAS

Ciudad de México 30 de noviembre del 2016

Autorización de uso de obra

Instituto Politécnico Nacional

P r e s e n t e

Bajo protesta de decir verdad el que suscribe **CINTHIA CRISTINA URIBE NICOLÁS** manifiesto ser autora y titular de los derechos morales y patrimoniales de la obra titulada **PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN HACCP EN LA EMPRESA BOTANAS DEL CARRITO, S.A. DE C.V.**, en adelante “La Tesina” y de la cual se adjunta copia, por lo que por medio del presente y con fundamento en el artículo 27 fracción II, inciso b) de la Ley Federal del Derecho de Autor, otorgo a el Instituto Politécnico Nacional, en adelante El IPN, autorización no exclusiva para comunicar y exhibir públicamente total o parcialmente en medios digitales o impresos contado a partir de la fecha de la presente autorización, dicho periodo se renovará automáticamente en caso de no dar aviso expreso a “El IPN” de su terminación.

En virtud de lo anterior, “El IPN” deberá reconocer en todo momento mi calidad de autor de “La Tesina”.

Adicionalmente, y en mi calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de “La Tesina”, manifiesto que la misma es original y que la presente autorización no contraviene ninguna otorgada por el suscrito respecto de “La Tesina”, por lo que deslindo de toda responsabilidad a El IPN en caso de que el contenido de “La Tesina” o la autorización concedida afecte o viole derechos autorales, industriales, secretos industriales, convenios o contratos de confidencialidad o en general cualquier derecho de propiedad intelectual de terceros y asumo las consecuencias legales y económicas de cualquier demanda o reclamación que puedan derivarse del caso.

Ciudad de México a 30 de Noviembre de 2016.

Atentamente



Cinthia Cristina Uribe Nicolás



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL



UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE BIOTECNOLOGÍA

SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA

ACTA DE TRABAJO ESCRITO

En la Ciudad de México el día 30 de Noviembre del 2016, siendo las 19:15 se reunieron los integrantes de la Comisión de Evaluación para Opción Curricular con el fin de revisar el trabajo escrito titulado: Propuesta para la implementación del Plan HACCAP en Biotecnología del Centro SAbichU que presenta el alumno Liaethia Cristina Uribe Nicolás con número de boleta 2011500462, aspirante a Ingeniero en Alimentos

Después de intercambiar opiniones los integrantes de la Comisión de Evaluación manifiestan APROBAR EL TRABAJO ESCRITO, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes para la opción curricular de titulación.

COMISIÓN REVISORA.

Carlos M. Pérez Márquez
Nombre y firma Director Externo

Verónica Herrera Coronado
Nombre y firma Director Interno

OLIVIA CRUZ ISLAS
Nombre y firma Evaluador 1

p.a. [Firma]
Nombre y firma
Director de Programa Académico

DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS.

Este trabajo marca el final de la etapa más importante hasta hoy en mi vida y es el reflejo del esfuerzo, no solo mío si no de mis Papás y Hermano, que fueron las principales personas que me apoyaron, me alentaron y sacrificaron junto conmigo muchas cosas, este logro es totalmente de ustedes y para ustedes. ¡Gracias familia por ser mi mayor apoyo y jamás dejarme sola!

Agradezco infinitamente a mi compañero de experiencias y aventuras, al dueño de mi corazón, gracias por estar siempre a mi lado y por culminar conmigo este largo camino, ¡Te amo Ivan!

Un agradecimiento especial para mis Directores , a mi Director Externo, Ex Jefe y amigo, Carlos M. Pérez Márquez por compartir conmigo su sabiduría, experiencia y valores. Dios siempre pone a la gente indicada en nuestro camino y definitivamente por algo él te puso en el mío, ¡gracias por tanto en tan poco tiempo!, y a mi Directora Interna Verónica Herrera Coronado por sus enseñanzas, sus exigencias y el apoyo brindado para la realización de este trabajo.

Pero principalmente le doy gracias a Dios por las oportunidades, por la gran familia que tengo y por siempre guiarme, que si bien uno escribe su camino él siempre se encarga de darnos un pequeño empujón.

Ojala mi Abue Fer estuviera con nosotros, sé muy bien que estaría muy orgullosa de mí y por eso este logro es para ella.

INDÍCE

RESUMEN.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. DESCRIPCIÓN TÉCNICA Y ADMINISTRATIVA DE LA EMPRESA.....	3
2.1 Historia.....	3
2.2 Misión.....	3
2.3 Visión.....	3
2.4 Política de Calidad.....	3
2.5 Ubicación.....	3
2.5 Estructura organizacional.....	4
3. MARCO TEORICO.....	6
3.1 Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP).....	6
3.1.1 Historia.....	6
3.1.2 Calidad e Inocuidad en los Alimentos.....	7
3.1.3 Aplicación del HACCP.....	8
3.1.4 Pre-requisitos.....	8
3.1.5 Pasos preliminares a la implementación del Plan HACCP.....	9
3.1.6 Principios HACCP.....	11
3.1.7 Ventajas de la implementación del Plan HACCP.....	16
4. JUSTIFICACIÓN.....	17
4.1 Objetivo general.....	18
4.2 Objetivos específicos.....	18
5. METODOLOGÍA.....	18
5.1 Formación del equipo HACCP.....	18
5.1.2 Descripción de los productos uso y distribución.....	20
5.1.3 Descripción del proceso y elaboración del diagrama de flujo.....	25
5.1.4 Elaboración del diagrama de flujo del proceso.....	29
5.1.5 Verificación del diagrama flujo de In-situ.....	30
5.2 Análisis de peligros y medidas preventivas.....	32
5.3 Determinación de Puntos Críticos de Control.....	37
6. RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	45
6.1 Identificación de Puntos Críticos de Control.....	45
6.2 Determinación de los límites críticos, monitoreo y acciones correctivas.....	45

6.2.1 Límites críticos.	45
6.2.2 Monitoreo de los límites críticos establecidos en el proceso.....	46
6.2.3 Acciones correctivas	47
6.3 Verificación del sistema HACCP.	48
6.4 Documentos y Registros.	48
7. CONCLUSIONES.	49
8. RECOMENDACIONES.	49
9. REFERENCIAS.	50
10. ANEXOS.	51

INDÍCE DE IMÁGENES

Imagen 1. Botana extruida de harina de Maíz “Churris”

Imagen 2. Botana extruida de harina de Maíz “Tototos”

Imagen 3. Presentación de Churris de 60 g

Imagen 4. Presentación de Tototos de 50 g.

Imagen 5. Botana de pasta de harina de Trigo “Tocho”

Imagen 6. Botana de pasta de harina de Trigo “Chicha”

Imagen 7. Presentación de Tocho de 240 g

Imagen 8. Presentación de Churris de 60 g.

INDÍCE DE TABLAS

Tabla 1. Análisis de peligros potenciales.

Tabla 2. Identificación de Puntos Críticos de Control.

Tabla 3. Integrantes del Equipo HACCP en botanas del Carrito.

Tabla 4. Descripción de botanas de extruidos de harina de maíz (Churris y Tototos).

Tabla 5. Descripción de botanas de pasta de harina de trigo (Tocho y Chicha).

Tabla 6. Verificación In-situ del proceso de fabricación de las botanas Tototos y Churris.

Tabla 7. Verificación In-situ del proceso de fabricación de las botanas Tocho y Chicha.

Tabla 8. Análisis de peligros por ingredientes para botanas extruidas.

Tabla 9. Análisis de peligros por ingredientes para botanas de pastas.

Tabla 10. Identificación de puntos Críticos de Control en el proceso de elaboración de botanas extruidas: Churris y Tototos.

Tabla 11. Identificación de puntos Críticos de Control en el proceso de elaboración de botanas de pasta.

Tabla 12. Límites críticos en el control de temperatura durante el freído.

Tabla 13. Límites críticos en el control del tamaño de metales detectados por el equipo.

Tabla 14. Monitoreo de PCC en la elaboración de botanas.

INDÍCE DE FIGURAS.

Figura 1. Ubicación de la empresa Botanas del Carrito S.A. de C.V.

Figura 2. Estructura organizacional de la empresa Botanas del Carrito S.A de C.V.

Figura 3. Secuencia para la aplicación del Sistema HACCP

Figura 4. Árbol de decisiones para determinación de puntos Críticos de Control.

Figura 5. Diagramas de flujo para la elaboración de Extruidos y Laminados.

Figura 6. Diagrama de flujo para la elaboración de Pastas

RESUMEN

Hoy en día la importancia que se le da a la seguridad alimentaria influye principalmente en la comercialización de alimentos a nivel nacional e internacional ya que al distribuir un producto inocuo trae consigo la confianza del consumidor.

Sistemas de mejora continua como HACCP dentro de la Industria de Alimentos, buscan establecer las condiciones óptimas para contar con un proceso de elaboración que asegure la inocuidad del alimento.

En el presente trabajo se desarrolló una propuesta de implementación de Plan HACCP para dos familias de producto de botanas en la empresa Botanas del Carrito S.A. de C.V. partiendo de pre-requisitos ya establecidos en la empresa como BPM y POES encaminado a establecer los siete principios del Plan HACCP obteniendo así la realización de esta propuesta, la cual arrojó como resultado dos puntos críticos de control para ambos procesos de estudio, por lo cual se propusieron límites críticos para sus control y medidas preventivas para estos, así como también un sistema de documentación que sustente el Plan HACCP.

El Plan HACCP propuesto busca principalmente establecer un proceso de elaboración de botanas dentro de la empresa, que asegure un producto inocuo y de calidad.

1. INTRODUCCIÓN.

La globalización ha traído consigo el aumento en volumen de exportaciones e importaciones, así como en diversidad de competidores y la necesidad de las empresas nacionales e internacionales de aumentar su competitividad, la cual, se ve reflejada en sistemas de mejora continua que les ayudan a ofrecer productos de mayor calidad. Este crecimiento exponencial de la industria alimentaria ha propiciado que el consumidor actual pueda tener acceso a productos elaborados en otras latitudes del planeta. Por ello la preocupación por la seguridad alimentaria ha enfocado a las empresas (y a los gobiernos) a abocarse principalmente en proteger al consumidor de cualquier factor que ponga en peligro su salud, es decir, la inocuidad de los alimentos.

Debido a ello, en los años recientes la industria alimentaria se ha dado a la tarea de implementar sistemas de control que garanticen la inocuidad de los productos que elabora. Uno de los programas que mejor ha funcionado para eliminar o reducir los peligros del consumo de es el HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points, por sus siglas en inglés), es decir, Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control. Este sistema se constituye en un mecanismo que asegura que se mantenga en todo momento la seguridad del producto (Forsythe S.J., 1999)

Este sistema surgió en Estados Unidos a principios de los años 60's como un programa de la NASA con el propósito de elaborar alimentos seguros para los astronautas de sus vuelos espaciales. Debido al éxito del mismo, el gobierno decidió aplicarlo en su industria alimentaria. El nombre de HACCP fue implementado y publicado a través del Codex Alimentarius. Posteriormente se ha sido adoptado por otros países y mejorando a lo largo de los últimos años.

El Sistema HACCP puede ser aplicado en cualquier fábrica de alimentos, de la más artesanal hasta la más sofisticada multinacional; por ser una herramienta dinámica, no se contrapone a ningún otro sistema de aseguramiento de calidad como Calidad Integral, Círculos de Calidad, ISO 9000, etc., sino que más bien proporciona aportes lógicos que mejoran el uso de esos sistemas (Arenas, 2007).

En el presente trabajo se desarrollará la propuesta de implementación de un Plan HACCP durante la Estancia Industrial en la empresa Botanas del Carrito, S.A de C.V. en las líneas de producción de botanas elaboradas a partir de harina de trigo (Chicha y Tocho) y de harina de maíz (Churris y Tototos) como beneficio para la empresa y el consumidor produciendo alimentos inocuos.

Las competencias desarrolladas en el plan de estudios de la carrera de Ingeniería en Alimentos en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología nos permite incursionar en la industria y llevar a la práctica los conocimientos adquiridos, ejemplo de esto es la propuesta de implementación de un Plan HACCP como proyecto de mejora en la empresa donde se realizó la Estancia Industrial.

2. DESCRIPCIÓN TÉCNICA Y ADMINISTRATIVA DE LA EMPRESA.

2.1 Historia.

Botanas Del Carrito, S.A de C.V. es una empresa 100% mexicana. Fue fundada en el año de 1989, iniciando con un carrito de papas en la delegación Tlalpan. Posteriormente, ya con un mayor volumen de producción, incursionó en los canales de Rosticerías y Autoservicios con las marcas Del Carrito y Rosti Papas colocándose de inmediato como líder en la rama de Rosticerías, extendiendo sus ventas hacia los canales de Conveniencia, Clientes Institucionales, Marcas Propias y Detalle. Actualmente cuenta con más de veinte marcas y una familia de botanas elaboradas a base de maíz, trigo, pellet de cerdo, papas, así como distribución de salsas y jugo de limón.

Con una planta de más de 3,000 metros cuadrados ubicada en la delegación Xochimilco, en la Ciudad de México, da empleo a alrededor de 200 personas.

2.2 Misión.

Desarrollar, producir y distribuir productos recién elaborados de alta calidad, que superen las expectativas de los clientes y consumidores, generando de manera constante valor y beneficio a empleados, socios comerciales y a la sociedad.

2.3 Visión.

Ser la mejor opción en botanas que los identifique con productos artesanales, apoyados siempre en el potencial del personal y la infraestructura con la cual cuenta, ubicándose dentro del mercado por medio de productos de excelente calidad y buen precio.

2.4 Política de Calidad

Botanas del Carrito, S.A. de C.V. busca la Calidad en cada una de sus acciones, por lo que trabajamos arduamente para exceder las expectativas siempre cambiantes del mercado, teniendo como objetivo principal de negocio proporcionar botanas artesanales con sabor casero, garantizando la inocuidad de nuestros productos mediante la implementación de programas que prevengan cualquier tipo de contaminación a lo largo de toda la cadena productiva. Además, con el empleo de materias primas de origen natural contribuimos con el desarrollo agropecuario mexicano.

2.5 Ubicación.

Botanas del Carrito S.A. de C.V. se encuentra en Plan Sexenal No. 45 Col. Tierra Nueva en la Delegación. Xochimilco, Ciudad de México C.P.16050, también dispone de una página electrónica: www.delcarrito.com

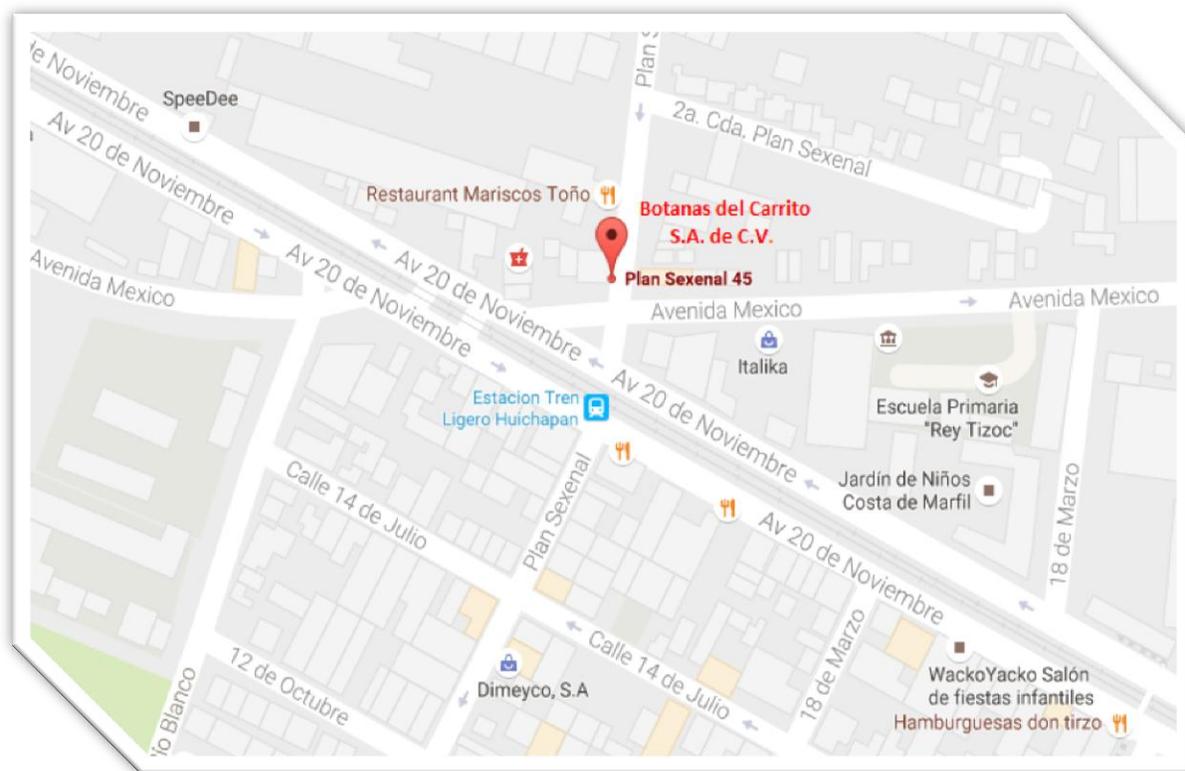


Figura 1. Ubicación de la empresa Botanas del Carrito S.A. de C.V.

2.5 Estructura organizacional.

Botanas del Carrito S.A de C.V. cuenta con una estructura organizacional de tipo vertical liderada por un Director General a cuyo cargo están directamente vinculadas la Dirección Administrativa y las Gerencias Administrativa y Operativa. De estas tres dependen las Gerencias de Planta y la de Ventas.

La Gerencia de Planta apoyada por el Ingeniero de Proceso y el Jefe de Aseguramiento de Calidad, es responsable del área Operativa a través de tres coordinaciones: de Almacén, de Producción y de Mantenimiento.

En la Jefatura de Aseguramiento de Calidad es en la que recae la mayor responsabilidad de la implementación y seguimiento del Plan HACCP, ya que es el puesto con mayor conocimiento del tema y el cual puede liderar tal procedimiento, siempre de la mano de la Jefatura de Ingeniería de Proceso para que resulte eficaz y pertinente.

En la Figura 2 se presenta gráficamente esta estructura organizacional.



BOTANAS DEL CARRITO, S.A. DE C.V.

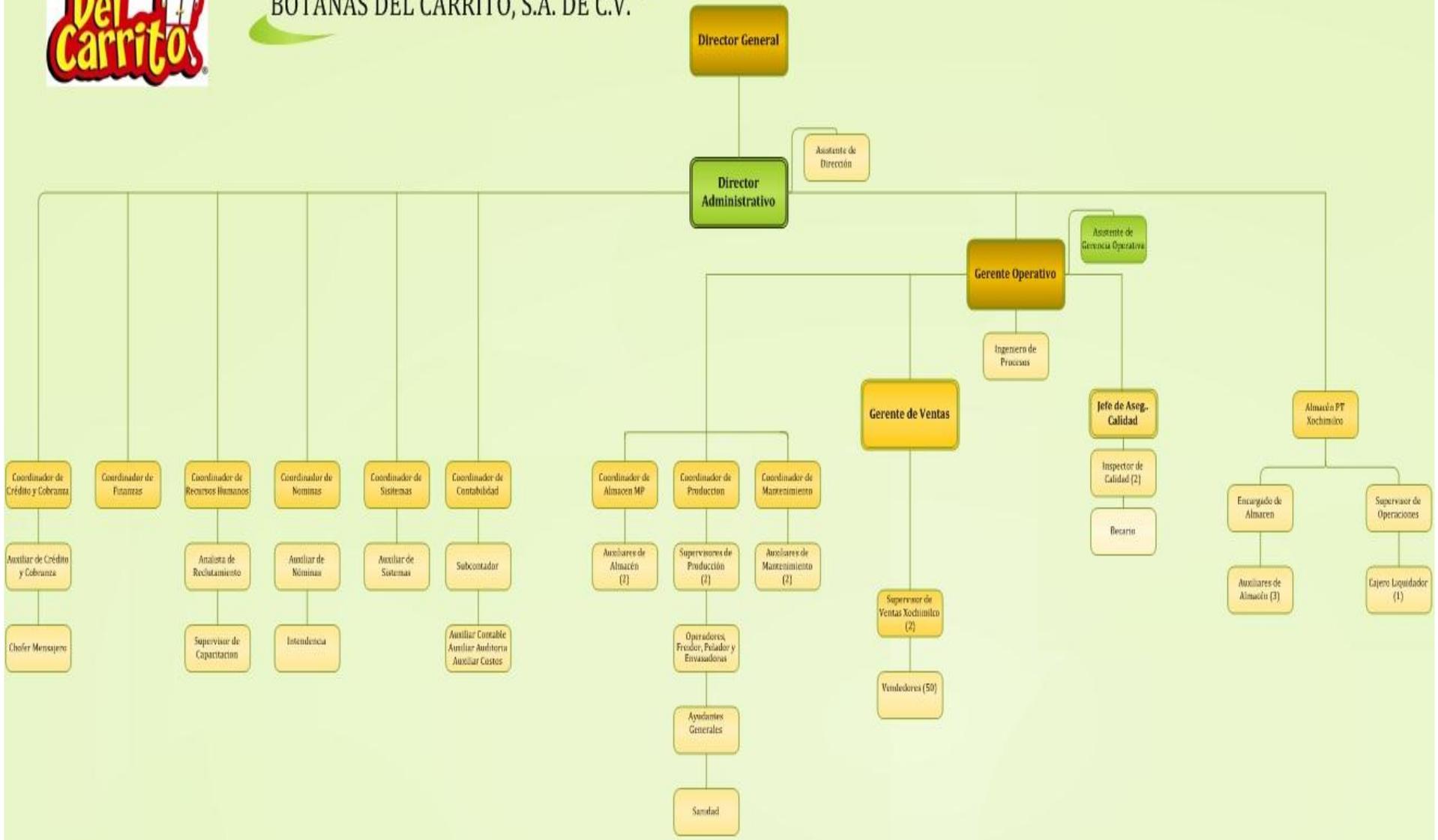


Figura 2. Estructura organizacional de la empresa Botanas del Carrito S.A de C.V.

3. MARCO TEORICO.

3.1 Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP).

El sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control se relaciona específicamente con la producción de alimentos inocuos y según la FAO [ca. 2005] es "un abordaje preventivo y sistemático dirigido a la prevención y control de peligros biológicos, químicos y físicos, por medio de anticipación y prevención, en lugar de inspección y pruebas en productos finales".

El sistema HACCP se basa en una serie de etapas interrelacionadas, inherentes al procesamiento industrial de alimentos, que se aplican a todos los segmentos y eslabones de la cadena productiva, desde la producción primaria hasta el consumo del alimento. Tiene como base o punto de partida la identificación de los peligros potenciales para la inocuidad del alimento y las medidas de control de dichos peligros. (FAO, 2003)

3.1.1 Historia.

La FAO [ca. 2005] indica que el primer acontecimiento que dio origen al sistema HACCP está asociado a W.E. Deming, y sus teorías de gerencia de calidad, considerándose la principal causa de los cambios en la calidad de los productos japoneses, en los años 50. El Dr. Deming y otros profesionales desarrollaron el sistema de gerencia de la calidad total (Total Quality Management- TQM), que aborda un sistema que tiene como objetivo la fabricación, y que puede mejorar la calidad y reducir los costos. El segundo acontecimiento, y el principal, fue el desarrollo del concepto de HACCP. En la década de 1960, la Pillsbury Company, el Ejército de los Estados Unidos y la Administración Espacial y de la Aeronáutica (NASA) desarrollaron un programa para la producción de alimentos inocuos para el programa espacial americano.

El HACCP fue desarrollado inicialmente en los primeros tiempos del programa espacial tripulado de los EE UU como un sistema de control de la seguridad microbiológica, dado que era vital garantizar que los alimentos para los astronautas fueran seguros. En aquellos tiempos la mayoría de los sistemas de calidad y seguridad de los alimentos estaban basados en el análisis del producto final, pero se comprobó que solo analizando el 100% de los productos se podía asegurar que eran seguros, un método que, obviamente, no habría funcionado dado que todos los productos habrían sido destruidos. En vez de esto, se pudo comprobar que para producir alimentos seguros era necesario un sistema preventivo que ofreciera un nivel de confianza alto y de este modo nació el Sistema HACCP.

Éste se basó en el sistema de ingeniería conocido como: Análisis de Fallos, Modos y Efectos (FMEA, del inglés Failure, Mode, and Effects Analysis) el cual, antes de establecer los mecanismos de control observa en cada etapa de un proceso aquello que puede ir mal junto con las posibles causas y los efectos probables.

Al igual que el FMEA, el HACCP busca los peligros o aquello que pueda ir mal, pero en lo relacionado con la seguridad de los alimentos. Entonces, se instauran los mecanismos de gestión y control destinados a garantizar la seguridad del producto y su inocuidad para el consumidor. (Mortimore, S. & Wallace, C., 1994)

La Pillsbury Company presentó el sistema HACCP en 1971, en una conferencia sobre inocuidad de alimentos en los Estados Unidos, y el sistema después sirvió de base para que la FDA (Administración de Alimentos y Medicamentos) desarrollara normas legales para la producción de alimentos enlatados de baja acidez.

En 1973, la Pillsbury Company publicó el primer documento detallando la técnica del sistema HACCP, Food Safety through the Hazard Analysis and Critical Control Point System, usado como referencia para entrenamiento de inspectores de la FDA.

En 1985, la Academia Nacional de Ciencias de los EUA, contestando a las agencias de control y fiscalización de alimentos, recomendó el uso del sistema HACCP en los programas de control de alimentos.

En 1988, la Comisión Internacional para Especificaciones Microbiológicas en Alimentos (ICMSF por sus siglas en inglés) publicó un libro que sugería el sistema HACCP como base para el control de calidad, desde el punto de vista microbiológico.

La Comisión del Codex Alimentarius incorporó el Sistema HACCP (ALINORM 93/13^a, Appendix II) en su vigésima reunión en Ginebra, Suiza, del 28 de junio al 7 de julio de 1993. El Código de Prácticas Internacionales Recomendadas, Principios Generales de Higiene Alimentaria [CAC/RCP 1-1969, Rev. 3 (1997)], revisado y adicionado del Anexo "Directrices para la Aplicación del Sistema HACCP", fue adoptado por la Comisión del Codex Alimentarius, en su vigésima segunda reunión, en junio de 1997. (FAO, [ca. 2005])

3.1.2 Calidad e Inocuidad en los Alimentos.

Cuando la calidad de un producto alimenticio es evaluada por medio de los órganos sensoriales humanos se dice que la evaluación es sensorial o subjetiva. La mayoría de los juicios de calidad de alimentos son de este tipo. Siempre que se come un alimento, se emite un juicio. Conscientemente o de alguna otra forma el que come decide si la calidad en cuestión tiene es o no aceptable. Otra manera de evaluar la calidad de un alimento es por pruebas objetivas; éstas evalúan la calidad utilizando una combinación de métodos físicos y químicos con la ayuda de equipos y técnicas que definen el olor, color, acidez, índice de refracción y concentraciones de compuesto en los alimentos. (Charley, 1987).

Por otro lado la inocuidad de los alimentos engloba acciones encaminadas a garantizar la máxima seguridad posible de éstos. Las políticas y actividades que persiguen dicho fin deberán abarcar toda la cadena alimenticia, desde la producción al consumo.

Cerdán (2011) afirma que la inocuidad de los alimentos tiene un importante papel en el comercio internacional, lo cual la convierte en la única razón aceptable para prohibir el ingreso de alimentos y en el eje de acuerdos de medidas sanitarias y fitosanitarias (MSF) y obstáculos técnicos de comercio (OTC) de la organización mundial del comercio. Ambos acuerdos se refieren a las normas internacionales del Codex Alimentarius como punto de referencia para determinar y proteger la inocuidad de los alimentos.

La preservación de alimentos inocuos implica acciones que permitan identificar y evaluar los potenciales peligros de contaminación de los alimentos en el lugar que se producen o se consumen, así como la posibilidad de medir el impacto que una enfermedad transmitida por un alimento contaminado puede causar a la salud humana.

3.1.3 Aplicación del HACCP.

La implementación del HACCP en una industria de alimentos implica un compromiso muy serio a través del cual se van a orientar todos los esfuerzos, para que sin perder de vista el objetivo básico de rentabilidad de una empresa, se pueda garantizar la seguridad de todos los alimentos que en ella se elaboran. Este compromiso parte de una muy seria decisión gerencial, de elaborar unas estrictas Políticas de Calidad. Esta decisión debe ser voluntaria pues ello significa que su cumplimiento no va a ser el producto de presiones externas, sino el convencimiento de que solo con calidad y seguridad puede mantenerse en el mercado y enfrentar con éxito todos los demás retos que se presenten.

Una vez tomada la decisión, cada uno debe empezar a internalizar la necesidad de cambio y a prepararse para asumir la cuota de responsabilidad que le compete en un proceso de esta naturaleza. (Arenas, A., 2007).

Pero antes de implementar el Plan HACCP, la empresa debe cumplir con una serie de pre-requisitos para que soporten con éxito el plan, pues de lo contrario, éste será un rotundo fracaso.

3.1.4 Pre-requisitos

Carro y González [ca, 2011] explicaron que los prerrequisitos deben encontrarse efectivamente implementados en cada establecimiento y son:

1. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM o GMP por sus siglas en inglés de *Good Manufacturing Practices*)
2. Procedimientos Estándares de Operación Sanitaria (POES o SSOP's por sus siglas en inglés de *Sanitation Standard Operating Procedures*) base fundamental del sistema de inspección HACCP

Y que en ambos prerrequisitos se incluyen:

- Emplazamiento de la planta
- Diseño higiénico de las instalaciones
- Diseño del flujo operacional (lay out)
- Mantenimiento de las instalaciones
- Diseño y mantenimiento higiénico de los equipos
- Provisión de agua potable
- Higiene de la materia prima
- Higiene de las operaciones
- Higiene durante el transporte
- Disposición adecuada de los desechos
- Control de plagas

- Manejo de sustancias tóxicas y productos químicos
- Higiene personal
- Capacitación del personal de todos los niveles
- Rotulación e información al consumidor
- Programa de retiro
- Atención de quejas de clientes
- Programa de control de alérgenos

Para documentar BPM y POES, Carro y González enfatizan la necesidad de la creación de un Manual o algún otro documento escrito que contenga:

- a. La política de los objetivos de estos programas.
- b. Un documento escrito de cada uno de los procedimientos que se aplican en el establecimiento.
- c. Distintos Instructivos que corresponderán al desarrollo de cada operación en particular.

3.1.5 Pasos preliminares a la implementación del Plan HACCP.

Previo a iniciar el desarrollo del sistema HACCP, las empresas deben dar cumplimiento a todas las regulaciones vigentes. Además, todos los niveles de la empresa deben estar convencidos en su aplicación. En particular la Dirección no debe tener dudas sobre la conveniencia de su implementación. Es importante enfatizar que el compromiso gerencial con el sistema es determinante para su éxito.

Además la aplicación del sistema HACCP implica una secuencia de pasos previos, para posteriormente aplicar los 7 Principios HACCP. Carro y González enumeran dichos pasos, los cuales se detallan a continuación y que responden al esquema de la Figura 3.

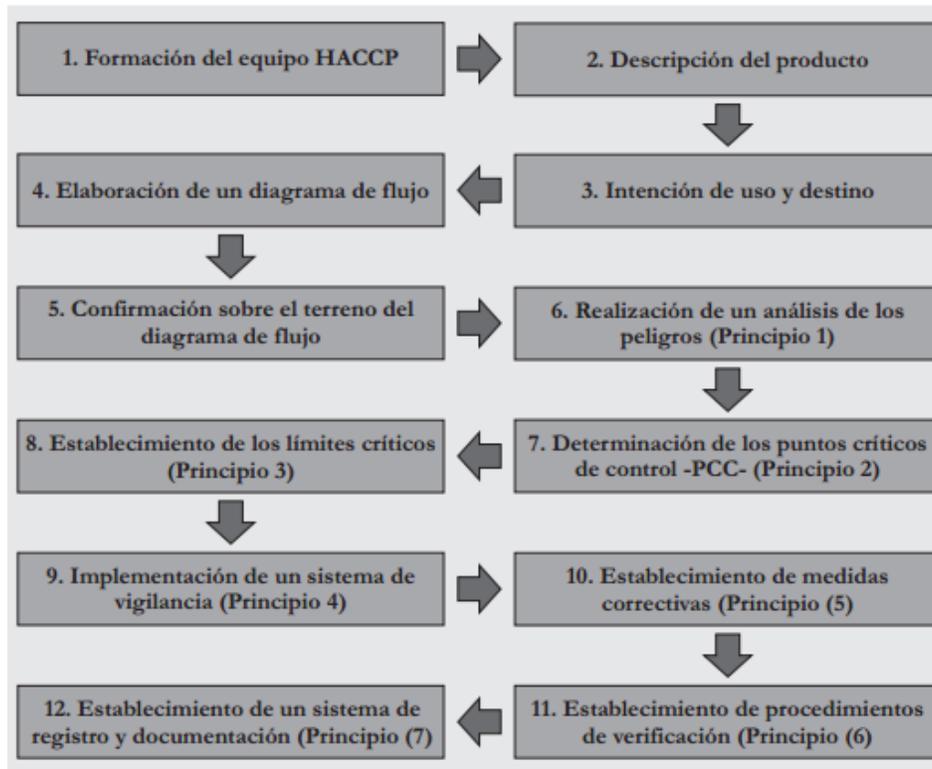


Figura 3. Secuencia para la aplicación del Sistema HACCP.

1. **Formación del equipo de HACCP.** Una vez que la autoridad máxima de la empresa ha decidido y comprometido por escrito su determinación de implementar el Sistema HACCP, debe definir la conformación del equipo que será responsable de elaborar y ejecutar el programa y de efectuar su implementación y seguimiento. Este equipo normalmente está integrado por personal de distintas áreas y coordinado por un técnico capacitado en el tema. Luego debe definirse e identificarse el ámbito de aplicación del sistema HACCP, es decir qué parte de la cadena alimentaria estará involucrada.
2. **Descripción del producto.** Debe describirse el producto en forma completa. Esta tarea deberá incluir:
 - Composición (materias primas, ingredientes, aditivos, etc.)
 - Estructura y características físicas y químicas (sólido, líquido, gel, emulsión, aw, pH, etc.)
 - Envasado (hermético, al vacío, en atmosfera controlada, etc.)
 - Condiciones de almacenamiento y sistemas de distribución.
 - Recomendaciones de conservación y uso.
 - Periodo de vida útil.
 - Establecimiento y adopción de criterios microbiológicos.
3. **Intención de uso y destino.** El Equipo detallará el uso normal o previsto que el consumidor hará del producto y a qué grupo de consumidores estará destinado. Deberá tener muy en cuenta esta consideración cuando se trate de alimentos para

instituciones (hospitales, escuelas, etc.) o bien cuando se trata de grupos vulnerables de la población (enfermos, ancianos, niños, depresivos, embarazadas, etc.)

4. **Elaboración de un diagrama de flujo.** El propósito del diagrama de flujo es proporcionar una descripción simple y clara de todas las operaciones involucradas en el proceso del producto en cuestión. Abarca todas las etapas del proceso así como los factores que puedan afectar la estabilidad y sanidad del alimento.

5. **Confirmación sobre el terreno del diagrama de flujo.** Elaborado el diagrama de flujo, el equipo debe comprobar durante las horas de producción, que se ajuste a la realidad, efectuando las modificaciones que pudieran corresponder.

3.1.6 Principios HACCP.

El Sistema HACCP consta de siete principios que esbozan cómo establecer, llevar a cabo y mantener un Plan HACCP aplicable al proceso sometido a estudio. Los principios HACCP están aceptados internacionalmente y publicados en detalle por la Comisión del Codex Alimentarius (1993) y por el National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods (NACMCF, 1992). (Mortimore, S. & Wallace, C., 1994).

Arenas (2007) retoma que el Plan HACCP consiste en los siete principios siguientes:

- Principio 1. Realizar análisis de peligros.
 Identificar los peligros potenciales asociados a la producción de alimentos en todas las fases, desde la producción primaria, la elaboración, fabricación y distribución hasta el lugar de consumo. Evaluar la posibilidad de que surjan uno o más peligros e identificar las medidas para controlarlos.
 Para la evaluación de riesgos se utiliza el análisis de peligros potenciales el cual se muestra en la Tabla 1, donde se determinan los peligros (biológicos, químicos y físicos) identificados en cada etapa del proceso, se identifica si la etapa es significativa para el proceso de estudio, la justificación a la respuesta anterior y se establece una medida de control

Tabla 1. Análisis de peligros potenciales.

ETAPA DE PROCESO	PELIGROS POTENCIALES	¿Es significativo para la inocuidad del producto?	JUSTIFICACIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
	Biológico			
	Químico			
	Físico			

Principales peligros que pueden presentarse en los alimentos.

Un peligro es cualquier factor que pueda estar presente en el producto y que pueda producir un daño al consumidor por medio de una lesión o enfermedad. Los peligros pueden ser biológicos, químicos o físicos y son la base de cualquier sistema HACCP.

PELIGRO: Calidad biológica, química o física que puede hacer que un alimento sea inseguro para el consumo (Mortimore, S. & Wallace, C., 1994).

- Peligros Químicos.

La contaminación química de los alimentos puede ocurrir en cualquier momento de su fabricación, desde la producción de materias primas hasta el consumo del producto final. Los efectos de los contaminantes químicos en el consumidor pueden ser a largo plazo (crónicos) como los producidos por productos químicos carcinogénicos o acumulativos (por ej., mercurio) en el organismo durante muchos años, o pueden ser a corto plazo (agudos) como los producidos por alimentos alergénicos (Mortimore, S. & Wallace, C., 1994).

Algunos peligros químicos más importantes y más comunes son:

- Productos de limpieza
- Pesticidas
- Alérgenos
- Metales tóxicos
- Nitratos, nitritos y nitrosaminas
- Plastificantes y migraciones a partir de envases
- Aditivos químicos

- Peligros Físicos.

Los peligros físicos al igual que los biológicos y bacteriológicos, pueden llegar a los alimentos en cualquier fase de su producción. Existe una gran variedad de contaminantes físicos que pueden aparecer en los alimentos como sustancia extraña a los mismos, pero solo pocos pueden ser considerados como un peligro para la seguridad de los alimentos.

Cualquier sustancia extraña puede ser un peligro para la salud si puede producir asfixia en un consumidor. Esto es de especial importancia en los alimentos consumidos por los niños, a los que incluso pequeños pedazos de papel, provenientes de los envoltorios o envases, pueden significar un riesgo para su salud. (Mortimore, S. & Wallace, C., 1994)

A continuación se enuncian algunos de los principales peligros físicos:

- Vidrio
- Metal
- Piedras
- Madera
- Plástico

- Peligros Biológicos.

La mayoría de los procesos de elaboración de alimentos se encuentran expuestos a uno o más peligros biológicos, ya sea a partir de las materias primas o durante el proceso en sí.

Los microorganismos patógenos y los causantes de toxiinfecciones producen sus efectos en los humanos directa o indirectamente. Los efectos directos son los producidos por la infección o invasión de los tejidos y son causados por el organismo en sí, por ejemplo, bacterias, virus, protozoos. Los efectos indirectos son causados por toxinas (venenos) que están habitualmente preformadas en el alimento, por ejemplo los producidos por bacterias y mohos (hongos). (Mortimore, S. & Wallace, C., 1994)

Algunos ejemplos de peligros biológicos son:

- a) Bacterias patógenas Gram-negativas.

- *Salmonella*
- *Shigella*
- *Escherichia coli*
- *Campylobacter jejuni*

- b) Bacterias patógenas Gram-positivas.

- *Clostridium botulinum*
- *Bacillus cereus*
- *Staphylococcus aureus*
- *Listeria monocytogenes*

- c) Patógenos emergentes.

- *Yersinia enterocolitica*
- *Aeromonas hydrophila*
- *Plesiomonas shigelloides*
- *Vibrio vulnificus*

- d) Virus

- e) Parásitos protozoos

- f) Micotoxinas

- Principio 2. Determinar los puntos críticos de control (PCC).

Determinar los puntos, procedimientos o fases del proceso que pueden controlarse con el fin de eliminar el o los peligros o, en su defecto, reducir al mínimo la posibilidad de que ocurra(n). El término «fase» se emplea aquí con el significado de cualquier etapa en el proceso de producción o fabricación de alimentos, incluidos la recepción y/o producción de materias primas, recolección, transporte, preparación de fórmulas, elaboración, almacenamiento, etc.

Con ayuda del árbol de decisiones ilustrado en el Figura 4, en la Tabla 3 se responde a dichas preguntas propuestas en el diagrama y con ello se determina si se trata o no de un PCC.

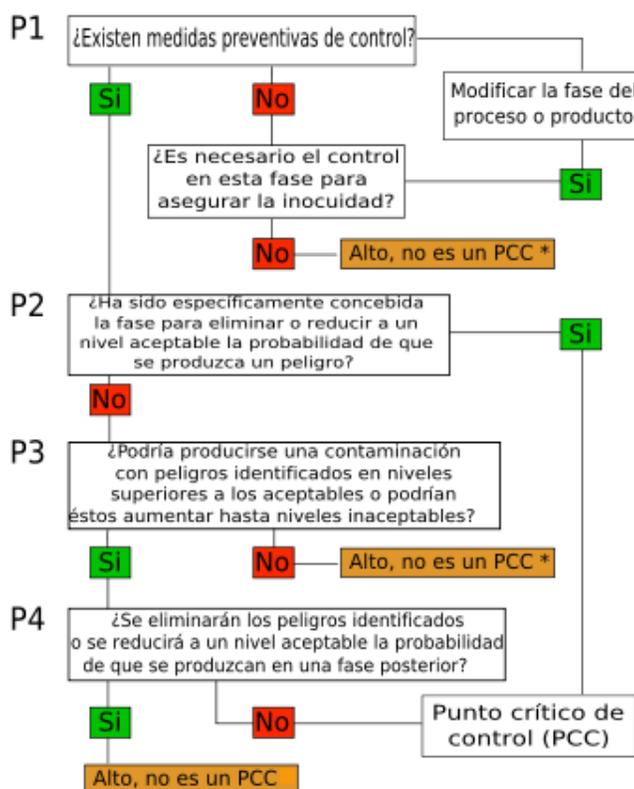


Figura 4. Árbol de decisiones para determinación de puntos Críticos de Control.

Tabla 2. Identificación de Puntos Críticos de Control.

PUNTO DE ANÁLISIS	PELIGRO	P1	P2	P3	Indicar el punto crítico de control
	Biológico				
	Químico				
	Físico				

Donde

P1: ¿Este peligro es controlado por un programa de prerrequisitos? Si es así, no llenar las columnas 4-6. De lo contrario, continuar.

P2: ¿El peligro será eliminado o reducido a un nivel aceptable en algún paso subsecuente del proceso? Si es así, esto no es un PCC. Anote el paso subsecuente en la columna 5 y continúe con el siguiente renglón.

P3: Ultima medida de control

- Principio 3. Establecer un límite o límites críticos.
Para cada punto crítico de control, deberán especificarse y validarse, si es posible, límites críticos. En determinados casos, para una determinada fase, se elaborará más de un límite crítico, los cuales deben ser cumplidos para asegurar que los PCC estén bajo control. Estos límites críticos deberán ser medibles y estar basados en criterios científicos.
- Principio 4. Establecer un sistema de vigilancia del control de los PCC.
Se debe especificar los criterios de vigilancia para mantener los PCC dentro de los límites críticos. Esto implicará establecer las acciones específicas de vigilancia junto a su frecuencia y sus responsables, mediante pruebas u observaciones programadas.
- Principio 5. Establecer las medidas correctivas que han de adoptarse cuando la vigilancia indica que un determinado PCC no está controlado.
Cuando los límites críticos son violados en un PCC, la acción correctiva documentada y predeterminada debe ser instituida; estas acciones correctivas deben estar previstas con antelación y deberán establecer procedimientos para restaurar el control del proceso y determinar si la seguridad del producto fue afectada; debe ser posible siempre corregir el problema en el punto.

**ACCION CORRECTIVA ES EL PROCEDIMIENTO QUE DEBE SER
SEGUIDO CUANDO OCURRE UNA DESVIACIÓN
O FALLA EN LOS LÍMITES CRÍTICOS CON LA INTENCIÓN DE QUE
ÉSTA NO VUELVA A REPETIRSE.**

- Principio 6. Establecer procedimientos de verificación para confirmar que el sistema HACCP funciona eficazmente.
Una parte esencial para el buen manejo del sistema HACCP, es el establecimiento de los registros precisos, que proveen documentación para cada una de las actividades que se realizan.

HAY CINCO CLASES DE REGISTROS DOCUMENTALES QUE HACEN PARTE DEL SISTEMA HACCP:

1. TODA LA DOCUMENTACION USADA COMO SOPORTE EN EL DESARROLLO DEL PLAN HACCP.
2. LOS REGISTROS DE MONITOREO DE LOS PCC.
3. LOS REGISTROS DE LAS ACCIONES CORRECTIVAS.
4. LOS REGISTROS DE LA VERIFICACION DE ACTIVIDADES, ASÍ COMO EL PROGRAMA DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN
5. LOS PROGRAMAS ANEXOS O COMPLEMENTARIOS.

- Principio 7. Establecer un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y los registros apropiados para estos principios y su aplicación. Cada plan HACCP incluye procedimientos de verificación para PCC individuales y para todo el plan. No debe confundirse el monitoreo de rutina con los procedimientos de verificación. En el monitoreo se revisan aspectos puntuales permanentes, se desarrolla durante la operación y permite hacer ajustes en el proceso antes de que el producto salga de la línea; la verificación mediante el chequeo de las evidencias, permite confirmar que los Puntos Críticos de Control se están monitoreando según lo establecido y que se han tomado acciones correctivas apropiadas cuando estos se salen de los límites críticos especificados. La verificación consta de cinco pasos:
 1. Revisión del plan HACCP.
 2. Conformidad con los puntos críticos de control establecidos.
 3. Confirmación de que los procedimientos de tratamiento de las desviaciones y los registros, están de acuerdo con lo establecido.
 4. Inspección visual de la operación durante el proceso.
 5. Registro de la verificación.

3.1.7 Ventajas de la implementación del Plan HACCP.

La implementación del sistema HACCP implica un gran número de ventajas dentro de la empresa en cuestión, entre ellas se encuentran:

- Permite la optimización de recursos.
- Fomenta intercambios comerciales.
- Conduce a la mejora de la sensibilización y educación del personal que trabaja con él.
- Los directivos y dueños de las empresas obtienen mayor confianza y están mejor preparados para una discusión informada sobre las medidas de seguridad de los

alimentos con los inspectores, auditores externos, consultores, socios comerciales, consumidores y otros.

- Los alimentos presentan un mayor nivel sanitario.
- Prestigio de la marca ante los consumidores.
- Mayores ingresos para la compañía por el aumento en el prestigio y ventas de la marca.

El sistema HACCP es adaptable para cualquier tipo de empresa ya que puede implementarse en procesos sofisticados hasta métodos tradicionales, por consiguiente, las empresas que deciden implementar HACCP se distinguen de las empresas que no cuentan con ese sistema debido al funcionamiento positivo que este trae consigo.

4. JUSTIFICACIÓN

Como ya se ha mencionado la seguridad de los alimentos tiene cada vez un mayor impacto en su comercialización, los consumidores se aseguran cada vez más que los alimentos puestos a su disposición cumplan con los requisitos de Calidad, y certifiquen su Inocuidad. Es así como la implementación de sistemas como HACCP aumenta la confianza del consumidor.

El uso de este sistema se ha usado como una herramienta importante para garantizar la inocuidad de los alimentos. Su aplicación ha mostrado múltiples beneficios, entre ellos, evitar la contaminación del producto durante el proceso de elaboración, preservar la inocuidad del alimento hasta llegar al consumidor y la reducción de gastos operativos. Por lo tanto, el principal beneficio de la implementación del sistema HACCP es preservar la seguridad del consumidor.

Precisamente por la preocupación de garantizar la seguridad del consumidor es que para este proyecto se hizo la propuesta de implementar el Plan HACCP en la empresa Botanas del Carrito en dos familias de productos: la primera, elaborada a partir de harina de trigo (Chicha y Tocho) y la segunda, botanas extruidas y laminadas elaboradas a partir de harina de maíz (Tototos y Churris). Se eligieron estas familias de productos debido a que no se elaboran en mayor volumen dentro de la empresa, a diferencia de las papas fritas que abarcan mayores niveles de producción, y la línea de proceso de éstos no cuenta con un Plan HACCP, por lo cual se corre el riesgo de ofrecer a los clientes un producto que no cumple con un proceso de elaboración que garantice su inocuidad.

La implementación del Plan HACCP en la empresa Botanas del Carrito permitirá que ésta garantice la elaboración de productos inocuos, lo cual trae consigo el aumento de la competitividad de sus productos y por ende la posibilidad de abarcar una mayor parte del mercado de botanas.

4.1 Objetivo general.

- Desarrollar una propuesta para la implementación de un Plan HACCP en una línea de producción de botanas de pasta elaboradas a partir de harina de trigo (Chicha y Tocho) y botanas extruidas y laminadas elaboradas de harina de maíz (Churris y Tototos) en la empresa Botanas del Carrito S.A de C.V. con el fin de asegurar la inocuidad de éstas.

4.2 Objetivos específicos.

- Realizar el análisis de peligros al proceso de elaboración de botanas de pasta de harina de trigo (Chicha y Tocho) y botanas extruidas y laminadas de harina de maíz (Churris y Tototos).
- Determinar los Puntos Críticos de Control en el proceso de elaboración de botanas de pasta de harina de trigo (Chicha y Tocho) y botanas extruidas y laminadas de harina de maíz (Churris y Tototos).
- Establecer límites críticos en la línea de proceso de estudio.
- Proponer un sistema de vigilancia o monitoreo de los Puntos Críticos de Control.
- Diseñar las medidas correctivas cuando un Punto Crítico de Control no cumpla con los límites establecidos.
- Proponer procedimientos de verificación para confirmar el funcionamiento eficaz del Plan HACCP.
- Proponer un sistema de documentación del Plan HACCP.

5. METODOLOGÍA.

Los puntos a desarrollar en esta etapa son:

Pasos previos al Plan HACCP, los cuales son pieza clave, ya que encausan y proveen la información necesaria para evaluar el proceso de elaboración de los productos de estudio.

- Formación del equipo HACCP
- Descripción de los productos, uso y distribución.
- Descripción del proceso y elaboración del diagrama de flujo.
- Verificación del diagrama de bloques In-situ

5.1 Formación del equipo HACCP

Se recaudó información acerca del personal de la empresa, y en base a ésta se formó el equipo HACCP, integrado por personal calificado, que se encargará de ejecutar la metodología necesaria para la implementación del Plan HACCP en la línea de producción donde se elaboran los productos propuestos. Se realizó el Acta constitutiva del Equipo HACCP en donde se plasma la información acerca del personal que forma parte del equipo de trabajo, el área a la que pertenece cada integrante y sus responsabilidades dentro del equipo HACCP (Tabla 3).

Tabla 3. Integrantes del Equipo HACCP en botanas del Carrito.

PUESTO	RESPONSABILIDADES
JEFE DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	Líder HACCP. Capacitación a los miembros del equipo y personal operativo; administración y seguimiento del Plan HACCP.
GERENTE DE PLANTA	Sustituye al Líder HACCP en caso de ausencia. Facilitar lo necesario en inversiones para mantenimiento del Plan.
RECURSOS HUMANOS	Selección adecuada del personal del área operativa. Realizar el calendario de capacitación para el personal operativo.
COORDINADOR DE MANTENIMIENTO	Seguimiento al Programa de Mantenimiento Preventivo de maquinaria e instalaciones.
COMPRAS	Dar seguimiento al Programa de Evaluación de Proveedores. Adquirir sólo insumos de proveedores aprobados.
COORDINADOR DE PRODUCCIÓN	Mantener la calidad e inocuidad del producto. Seguir el programa de mejora continua en Producción.
LIBERACIÓN DE PRODUCTO TERMINADO	Seguimiento a PEPS ¹ . No entregar producto al Almacén de Producto Terminado sin liberar por Control de Calidad
INGENIERÍA DE PROCESOS	Programa de mejora continua en Producción.
VENTAS	Retroalimentar al equipo HACCP sobre quejas de clientes y satisfacción de los mismos.
ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO	Seguimiento a PEPS. No recibir producto sin liberación de Control de Calidad.
ALMACEN DE MATERIA PRIMA	Recepción sólo de ingredientes y proveedores aprobados. No ingresar producto sin aprobación de Control de Calidad.

¹ Primeras entradas primeras salidas.

5.1.2 Descripción de los productos uso y distribución.

Los productos de estudio son dos familias de botanas que se elaboran en Botanas del Carrito, S.A de C.V., botanas de pasta de harina de trigo (Chicha y Tocho) y de extruidos de harina de maíz (Churris y Tototos). Se realizó la descripción de los productos pertenecientes a ambas familias, las especificaciones se muestran a continuación en la Tabla 4 y Tabla 5.

DESCRIPCIÓN DE PRODUCTO TERMINADO
“EXTRUÍDOS Y LAMINADOS”
(CHURRIS Y TOTOTOS)

Tabla 4. Descripción de botanas de extruidos de harina de maíz (Churris y Tototos).

ESPECIFICACIONES	BOTANAS DE EXTRUIDOS Y LAMINADOS DE HARINA DE MAÍZ	
	CHURRIS	TOTOTOS
DESCRIPCIÓN	Fritura de maíz extruida y condimentada en forma de churritos, empacada dentro de una película de polipropileno o polietileno en diferentes presentaciones y listas para consumir.	Tortilla de maíz en forma triangular frita y condimentada empacada dentro de una película de polipropileno o polietileno impresa en diferentes presentaciones y listas para consumir.
INGREDIENTES	<ul style="list-style-type: none"> • Harina de maíz • Ajonjolí • Almidón de maíz • Aceite vegetal • Colorantes artificiales <p style="text-align: center;">Condimentos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sal yodada • Condimento Tototo enchilado 	<ul style="list-style-type: none"> • Harina de maíz • Aceite vegetal • Colorantes artificiales <p style="text-align: center;">Condimentos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sal yodada • Condimento Salsa Verde ó • Condimento Queso-Jalapeño ó • Condimento Tototo Enchilado
EMPAQUE PRIMARIO	Para ambos productos. Bolsa de polipropileno transparente metalizada impresa o bolsa de polietileno. Las dimensiones de la bolsa dependerán de la presentación que se maneje.	
EMPAQUE SECUNDARIO	Para ambos productos. Caja de cartón corrugado impresa (la cantidad de piezas depende del gramaje de cada producto)	
VIDA DE ANAQUEL	Para ambos productos. Para las bolsas de polietileno, tiene una vida de anaquel de 35 días; para las bolsas de polipropileno transparentes es de 60 días; para la presentación en polipropileno metalizado es de 90 días respetando las condiciones de almacenamiento.	

CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO	<p align="center">Para ambos productos.</p> <p>Se debe almacenar a temperatura preferentemente no mayor de 25°C, resguardados de la luz y el calor, en su envase debidamente sellado.</p>
USOS	<p align="center">Para ambos productos.</p> <p>El producto está orientado hacia el público en general para su consumo directo como botana, ya sea en el ámbito doméstico o institucional. Debido a que se procesa en líneas donde se manejan ingredientes alergénicos, no es apto para personas alérgicas al trigo (gluten), soya, cacahuete, leche y huevo, así como sensibles al amarillo No. 5 (Tartrazina).</p>
MANEJO INADECUADO DEL PRODUCTO	<p align="center">Para ambos productos.</p> <p>Si el producto es almacenado a temperaturas superiores a las recomendadas, éste puede sufrir un deterioro en sus características sensoriales por rancidez. Si el producto es abierto y no se consume en su totalidad puede sufrir deterioro en sus características sensoriales y de textura al cabo de algunas horas.</p>
LUGARES DE VENTA	<p align="center">Para ambos productos.</p> <p>Tiendas de auto servicio, tiendas de conveniencia y misceláneas.</p>



Imagen 1. Botana extruida de harina de Maíz “Churris”



Imagen 2. Botana extruida de harina de Maíz “Tototos”



Imagen 3. Presentación de Churris de 60



Imagen 4. Presentación de Tototos de 50 g.

**DESCRIPCION DE PRODUCTO TERMINADO
“PASTAS” (TOCHO Y CHICHA)**

Tabla 5. Descripción de botanas de pasta de harina de trigo (Tocho y Chicha).

ESPECIFICACIONES	BOTANAS DE EXTRUIDOS Y LAMINADOS DE HARINA DE MAÍZ	
	TOCHO	CHICHA
DESCRIPCIÓN	Tocho: Fritura de harina de trigo sabor a limón en forma de ruedas, empacada dentro de una película de polipropileno impresa en diferentes presentaciones y listas para consumir.	Chicha: Fritura de harina de trigo sabor a chile y limón en forma rectangular, empacada dentro de una película de polipropileno impresa o polietileno en diferentes presentaciones y listas para consumir.
INGREDIENTES	<ul style="list-style-type: none"> • Pellet de harina de trigo en forma de rueda • Aceite vegetal <p style="text-align: center;">Condimentos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sazonador Limón 	<ul style="list-style-type: none"> • Pellet de harina de trigo en forma de rectángulo • Aceite vegetal <p style="text-align: center;">Condimentos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sazonador sal-chile- limón

<p>EMPAQUE PRIMARIO</p>	<p>Para ambos productos. Bolsa de polietileno o de polipropileno transparente o metalizada impresa. Las dimensiones de la bolsa dependerán de la presentación que se maneje.</p>
<p>EMPAQUE SECUNDARIO</p>	<p>Para ambos productos. Caja de cartón corrugado impresa (el número de piezas en cada corrugado depende del gramaje del producto)</p>
<p>VIDA DE ANAQUEL</p>	<p>Para ambos productos. Para las bolsas de polietileno, tiene una vida de anaquel de 35 días; para las bolsas de polipropileno transparentes es de 60 días; para la presentación en polipropileno metalizado es de 90 días respetando las condiciones de almacenamiento.</p>
<p>CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO</p>	<p>Para ambos productos. Se debe almacenar a temperatura ambiente, preferentemente a no más de 25°C y alejados de la luz y el calor, en su envase debidamente sellado.</p>
<p>USOS</p>	<p>Para ambos productos. El producto está orientado hacia el público en general para su consumo directo como botana, ya sea en el ámbito doméstico o institucional. Debido a que se procesa en líneas donde se manejan ingredientes alergénicos, no es apto para personas alérgicas al trigo (gluten), soya, cacahuete, leche y huevo, así como sensibles al amarillo No. 5 (Tartrazina).</p>
<p>MANEJO INADECUADO DEL PRODUCTO</p>	<p>Para ambos productos. Si el producto es almacenado a temperaturas superiores a las recomendadas, éste puede sufrir un deterioro en sus características sensoriales por rancidez. Si el producto es abierto y no se consume en su totalidad puede sufrir deterioro en sus características sensoriales y de textura al cabo de algunas horas.</p>
<p>LUGARES DE VENTA</p>	<p>Para ambos productos Tiendas de auto servicio, tiendas de conveniencia y misceláneas.</p>



Imagen 5. Botana de pasta de harina de Trigo "Tocho"



Imagen 6. Botana de pasta de harina de Trigo "Chicha"



Imagen 7. Presentación de Tocho de



Imagen 8. Presentación de Churris de

5.1.3 Descripción del proceso y elaboración del diagrama de flujo

En esta etapa el equipo HACCP se reunió para hacer la descripción de estos procesos por etapas y entonces procedió a elaborar los diagramas de flujo correspondientes. Por cuestiones de confidencialidad de la empresa no se permitió mencionar en su totalidad el proceso de elaboración por lo cual a continuación se muestra la descripción de las operaciones unitarias principales que participan en la elaboración de ambos productos

Descripción de etapas de proceso para extruidos y laminados: Tototos y Churris

1. Laminado

En el caso de la elaboración de Tototos se hacen bolas de masa que se colocan entre dos rodillos que hacen que la masa pase a través de ellas en una capa muy fina y uno de los rodillos tiene un molde con formas triangulares que dan forma a la masa para que posteriormente sean conducidas a una banda transportadora que los conduce al comal en donde se les hace una pre-cocción.

2. Extruido

Para la elaboración de Churris la masa se coloca en el extrusor que está conectado al freidor el cual hace que la masa pase por un tornillo sin fin que conduce la masa hasta el final en donde se encuentra el dado con un hilo de metal que gira a su perímetro y realiza el corte de los churros de masa que posteriormente caen al freidor.

3. Freído

En esta etapa del proceso el extruido o laminado se encuentra en el freidor a temperatura de ≥ 176 °F (80 °C) tanto para el Tototo como para el Churris, con un tiempo de 4 minutos de residencia en el aceite.

4. Condimentado

El producto se lleva a las mesas de selección para colocar el condimento de forma manual a través de un dosificador que distribuye el condimento y los ayudantes con las manos cubiertas con guantes rotan el producto para que el condimentado sea uniforme en todo el producto.

5. Enfriamiento

Después del proceso de freído, el producto pasa a través de una banda que lo saca del freidor conduciéndolo a otra banda transportadora que tiene como función a su vez escurrir el exceso de aceite y posteriormente viene el enfriamiento a temperatura ambiente, que ayuda a bajar la temperatura del producto para ser condimentado.

6. Almacén de producto semi – terminado (PST)

En este punto las frituras se colocan en bolsas de plástico sobre tarimas para dejar que se termine de enfriar, se le coloca una etiqueta de identificación con el lote, turno y día de elaboración.

7. Selección

En esta etapa del proceso el producto se coloca en las mesas de selección de la máquina que lo vaya a envasar o si es manual en la mesa de selección llamada a granel, monitoreándose que el producto vaya entero, bien condimentado y tenga buen aspecto.

8. Envasado Automático

Posteriormente de que las frituras son inspeccionadas en la mesa de selección, el producto sube por una banda que lo conduce hacia las envasadoras las cuales colocan el producto en empaque de polipropileno metalizado.

9. Envasado Manual

En este punto el operario se encarga de colocar el producto en las mesas de selección a granel y de pesar con una báscula la bolsa, el producto que seleccionó, para posteriormente cerrar la bolsa con la selladora manual.

10. Producto mal envasado.

Si el producto está mal envasado, es decir, no tiene el gramaje adecuado o está desinflada la bolsa metalizada por defecto en el sellado, el operario con los ayudantes retiran el producto y lo colocan en rejillas plásticas para abrir el empaque (el cual se envía a destrucción), mientras que el producto recuperado se coloca en una tina pequeña de plástico y es enviado a las mesas de selección para reenvasarlo de acuerdo al punto No. 14.

11. Detector de metales.

El producto ya envasado cae en una banda transportadora la cual tiene en la parte posterior un detector de metales, el cual verifica que el producto no contenga contaminación física por metal ferroso, no ferroso y/o acero inoxidable. Al pasar este punto, el producto envasado sigue su camino hasta una mesa giratoria.

Descripción de etapas de proceso para Pastas (Tocho y Chicha).

1. Pastas

En este punto se verifican que los costales con el pellet de trigo estén en perfectas condiciones, que no presenten fisuras, humedad o alguna otra característica que de indicio a que la materia prima está en mal estado.

2. Freído.

Se monitorea por parte del departamento de Control de Calidad que el intervalo de temperatura del aceite se encuentre dentro del intervalo establecido para estos

productos: 330°-350°F. Entonces el pellet es vertido poco a poco al aceite a través de una tolva para iniciar el proceso de freído.

3. Condimentado.

Aun estando un poco caliente la fritura pasa a través del barril de condimentado y en la tolva se coloca el condimento que lo va añadiendo en la cantidad adecuada para la chicha o tocho, para su posterior envasado en bolsas, colocado fecha de elaboración y peso para su monitoreo.

4. Enfriamiento.

Después de que el pellet es reventado, el producto pasa a través de una banda transportadora que tiene como función a su vez escurrir el exceso de aceite y posteriormente viene el enfriamiento que ayuda a bajar la temperatura del producto para ser condimentado.

5. Almacén de producto semi – terminado.

En este punto las frituras se colocan en bolsas de plástico sobre tarimas de para dejar que se termine de enfriar, se le coloca una etiqueta de identificación con el lote, turno y día de elaboración.

6. Selección.

En esta etapa del proceso el producto se coloca en las mesas de selección de la máquina que lo vaya a envasar o si es manual en la mesa de selección llamada a granel, monitoreándose que el producto vaya entero, bien condimentado y tenga buen aspecto.

7. Envasado automático.

Posteriormente de que las frituras son inspeccionadas en la mesa de selección, el producto sube por una banda que lo conduce hacia las envasadoras las cuales colocan el producto en empaque de polipropileno metalizado.

8. Envasado manual.

En este punto el operario se encarga de colocar el producto en las mesas de selección a granel y de pesar con una báscula la bolsa, el producto que seleccionó, para posteriormente cerrar la bolsa con la selladora manual.

9. Producto mal envasado.

En este punto si el producto está mal envasado, es decir, no tiene el gramaje adecuado o está desinflada la bolsa metalizada por defecto en el sellado, el operario con los ayudantes retiran el producto y lo colocan en rejillas plásticas para abrir el empaque (el cual se envía a destrucción), mientras que el producto recuperado se coloca en una tina pequeña de plástico y es enviado a las mesas de selección para reenvasarlo de acuerdo al punto No. 11.

10. Detector de metales.

El producto ya envasado cae en una banda transportadora la cual tiene en la parte posterior un detector de metales, el cual verifica que el producto no contenga contaminación física por metal ferroso, no ferroso y/o acero inoxidable. Al pasar este punto, el producto envasado sigue su camino hasta una mesa giratoria.

5.1.4 Elaboración del diagrama de flujo del proceso.

Dentro de los pasos previos del Plan HACCP se encuentra la elaboración de diagramas de flujo. Cabe señalar que como se ha venido mencionando, el desarrollo del plan HACCP se realizará de acuerdo al proceso de elaboración de cada tipo de botana (siendo la primera familia las botanas de Pasta de harina de trigo: Chicha y Tocho y la segunda familia las botanas extruidas y laminadas de harina de maíz: Churrís y Tototos). Por tal motivo se elaboraron dos diagramas de flujo de procesos, los cuales se muestran a continuación.



Figura 5. Diagramas de flujo para la elaboración de Extruidos y Laminados.

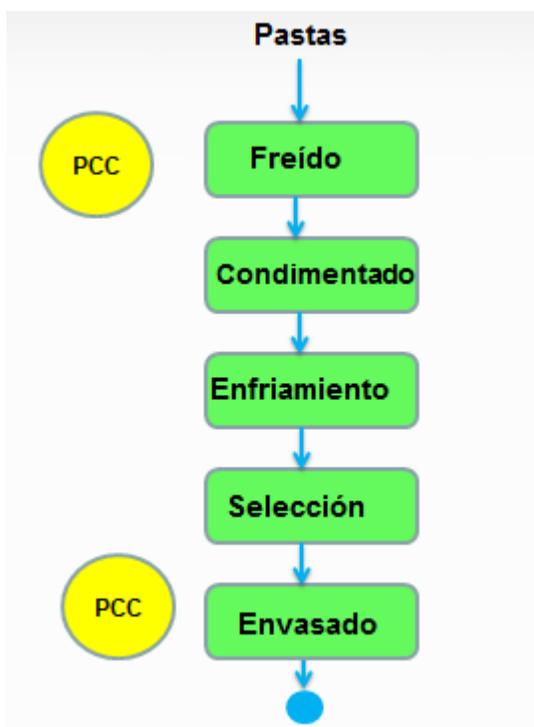


Figura 6. Diagrama de flujo para la elaboración de Pastas

5.1.5 Verificación del diagrama flujo de In-situ.

Una vez elaborados los diagramas de flujo del proceso se procedió a la verificación *in situ* de los mismos, con la finalidad de cerciorarse de que todas las etapas del proceso se hayan tomado en cuenta para que, al realizar el análisis de peligros de cada una de ellas no se omita ninguna.

Tabla 6. Verificación In-situ del proceso de fabricación de las botanas Tototos y Churris.

Etapas para la elaboración de Extruidos y Laminados (Tototo y Churris)	Verificación de etapa
Laminado	✓
Extruido	✓
Freído	✓
Condimentado	✓

Enfriamiento	✓
Almacén de producto semi – terminado (PST)	✓
Selección	✓
Envasado Automático	✓
Envasado Manual	✓
Reproceso de producto mal envasado	✓
Embalaje	✓
Estibado	✓
Liberación de producto terminado (PT)	✓
Almacén de PT	✓
Reparto a rutas	✓

Tabla 7. Verificación In-situ del proceso de fabricación de las botanas Tocho y Chicha.

Etapas para la elaboración de Pastas (Tocho y Chicha)	Verificación de etapa
Pastas	✓
Freído	✓
Condimentado	✓
Enfriamiento	✓
Almacén de Producto Semi – Terminado (PST)	✓
Selección	✓
Envasado automático	✓
Envasado manual	✓
Producto mal envasado	✓
Embalaje	✓

Estibado	✓
Liberación de producto terminado (PT)	✓
Almacén de PT	✓
Reparto a rutas	✓

5.2 Análisis de peligros y medidas preventivas.

Una vez realizado el diagrama de flujo, el equipo HACCP procedió a identificar, por ingredientes y etapa los peligros potenciales de origen biológico, químico o físico, que pudiesen afectar la inocuidad del producto a elaborar.

Una vez identificados los peligros, el equipo HACCP se reunió para determinar las medidas correctivas de dichos peligros por medio de una lluvia de ideas, y con ayuda de la Tabla 1 de Análisis de peligros se identificaron los peligros en cada etapa del proceso, se determinó si el peligro era significativo, se justificó dicha decisión, además de establecer las medidas preventivas para cada peligro. El análisis se realizó para cada línea de proceso.

Tabla 8. Análisis de peligros por ingredientes para botanas extruidas.

Extruidos

Ingredientes	Peligros potenciales para la seguridad del alimento	Probabilidad de ocurrencia	Severidad del peligro	Riesgos significativo de ocurrencia	Medida de control preventiva
Harinas de maíz	B E. Coli. Salmonella spp. Staphylococcus aureus	Baja	Alta	No	Procedimiento de aprobación de proveedores; certificado del proveedor
	Q Metales pesados.	Baja	Alta	No	BPA´s; Procedimiento de aprobación de proveedores; certificado del proveedor
	F Materia extraña	Baja	Alta	No	BPM´s; Procedimiento de aprobación de proveedores; certificado del proveedor
Almidón de maíz	B E. Coli. Salmonella spp. Staphylococcus aureus	Baja	Alta	No	Procedimiento de aprobación de proveedores; certificado del proveedor
	Q Metales pesados	Baja	Alta	No	BPA´s; Procedimiento de aprobación de proveedores; certificado del proveedor.
	F Materia extraña	Baja	Alta	No	BPM´s; Procedimiento de aprobación de proveedores; certificado del proveedor
Aceite vegetal comestible	B N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Q N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	F N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Colorante	B N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

artificial.	Q	Tartrazina	Alta	Alta	Sí	Procedimiento de Manejo de Químicos Sensitivos
	F	Materia extraña	Baja	Baja	No	Certif. Proveedor
Sal yodada	B	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Q	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	F	Materia extraña	Baja	Alta	No	Certif. proveedor
Condimento para Tototo: Salsa Verde, Queso-Jalapeño, Totopo Enchilado.	B	<i>E. coli</i> , <i>Salmonella spp</i>	Baja	Alta	Baja	Certif. proveedor
	Q	Alérgenos y Amarilo N° 5 como químico sensitivo	Alta	Alta	Si	Certif. proveedor
	F	Materia extraña	Baja	Baja	No	Certif. proveedor
Empaque primario de polietileno, polipropileno transparente o metalizado	B	<i>E. coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>	Baja	Alta	No	Procedimiento de aprobación de proveedores; certificado del proveedor
	Q	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	F	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Empaque secundario de cartón corrugado	B	Contaminación transmitida por plagas	Media	Alta	Si	Procedimiento de aprobación de proveedores; Certificado del proveedor; Control de plagas
	Q	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	F	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Tabla 9. Análisis de peligros por ingredientes para botanas de pastas.

Pastas						
Ingredientes		Peligros potenciales para la seguridad del alimento	Probabilidad de ocurrencia	Severidad del peligro	Riesgos significativo de ocurrencia	Medida de control preventiva
Pellet de harina de trigo	B	<i>E. coli</i> <i>Salmonella spp</i>	Baja	Alta	No	Procedimiento de Aprobación de proveedores; certificado del proveedor
	Q	Proteína de trigo	Alta	Alta	Si	Procedimiento de Manejo de Alérgenos
	F	Materia extraña	Baja	Alta	No	Certificado del proveedor
Aceite vegetal	B	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Q	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	F	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Sazonador Limón.	B	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Q	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	F	Materia extraña	Baja	Baja	No	Certificado del proveedor
Sazonador Sal-Chile-Limón	B	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Q	Alérgenos	Alta	Alta	Si	Procedimiento de Manejo de Alérgenos
	F	Materia extraña	Baja	Alta	No	Certif. proveedor

Empaque primario de polietileno, polipropileno transparente o metalizado	B	E. Coli. Staphylococcus aureus	Baja	Alta	No	Procedimiento de aprobación de proveedores; certificado del proveedor
	Q	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	F	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Empaque secundario de cartón corrugado	B	Contaminación transmitida por plagas	Media	Alta	Si	Procedimiento de aprobación de proveedores; Certificado del proveedor; Control de plagas
	Q	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	F	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

5.3 Determinación de Puntos Críticos de Control.

Una vez que se tienen los diagramas de flujo y peligros potenciales en los procesos de estudio se procede a realizar el análisis para determinar los Puntos Críticos de Control (PCC) mediante la aplicación del árbol de decisiones del Diagrama 3 y con apoyo de la Tabla 2. Es indispensable tomar en cuenta las siguientes:

- ¿Este peligro es controlado por un programa de prerequisites?
- ¿El peligro será eliminado o reducido a un nivel aceptable en algún paso subsecuente del proceso?
- ¿Cuál es la última medida de control?

Los PCC identificados mediante el árbol de decisión se muestran en la Tabla 10 y Tabla 11, en las que se menciona la etapa de análisis, los peligros presentes, las respuestas a las preguntas del árbol de decisiones y finalmente en la última columna se muestra si la etapa es considerada o no un punto crítico de control.

Tabla 10. Identificación de puntos Críticos de Control en el proceso de elaboración de botanas extruidas: Churris y Tototos.

Extruidos						
Etapa u Operación		Peligros potenciales para la seguridad del alimento	¿Este peligro es controlado por un programa de prerequisites? Si es así, no llenar las columnas 4-6. De lo contrario, continuar	¿El peligro será eliminado o reducido a un nivel aceptable en algún paso subsecuente del proceso? Si es así, esto no es un PCC. Anote el paso subsecuente en la columna 5 y continúe con el siguiente renglón.	Ultima medida de control	Indique el PCC
Extrusor	B	<i>E. coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>	BPM'S			
	Q	Detergente y/o sanitizante	POES			
	F	N/A	N/A			
Tortilladora	B	<i>E. coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>	BPM'S			
	Q	Detergente y/o sanitizante	POES			

	F	Materia Extraña	BPM'S			
Freído	B	<i>E. coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>	No	No	Freído	PCC 1 Temperatura de Freído
	Q	Detergente y/o sanitizante	POES			
	F	N/A	N/A			
Enfriamiento	B	N/A	N/A			
	Q	N/A	N/A			
	F	Materia extraña	BPM's			
Almacén de producto Semi-terminado	B	Contaminación transmitida por plagas; <i>E. coli</i> . <i>Staphylococcus aureus</i> por manipulación del producto	Control de plagas; BPM's			
	Q	N/A	N/A			
	F	N/A	N/A			
Condimentado	B	<i>E. coli</i> , <i>Salmonella spp.</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>	BPM's			
	Q	N/A	N/A			

	F	N/A	N/A			
Mesa de selección	B	<i>E. coli</i> , <i>Salmonella</i> <i>spp.</i> , <i>Staphylococcus</i> <i>aureus</i>	BPM's			
	Q	Detergente y/o sanitizante	POES			
	F	Materia extraña	BPM's			
Envasado Automático	B	N/A	N/A			
	Q	Detergente y/o sanitizante	POES			
	F	Metal	Mantenimiento preventivo	No	Detector de Metales	PCC2 Detector de Metales
Envasado Manual	B	<i>E. coli</i> , <i>Salmonella</i> <i>spp.</i> , <i>Staphylococcus</i> <i>aureus</i>	BPM's			
	Q	Detergente y/o sanitizante	POES			

	F	Materia extraña	BPM's			
Producto mal envasado	B	<i>E. coli,</i> <i>Salmonella</i> <i>spp.,</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	BPM's			
	Q	Detergente y/o sanitizante	POES			
	F	Materia extraña	BPM's			
Empacado	B	N/A	N/A			
	Q	N/A	N/A			
	F	N/A	N/A			

Tabla 11. Identificación de puntos Críticos de Control en el proceso de elaboración de botanas de pasta.

Pastas						
Etapa u Operación		Peligros potenciales para la seguridad del alimento	¿Este peligro es controlado por un programa de pre-requisitos? Si es así, no llenar las columnas 4-6. De lo contrario, continuar	¿El peligro será eliminado o reducido a un nivel aceptable en algún paso subsecuente del proceso? Si es así, esto no es un PCC. Anote el paso subsecuente en la columna 5 y continúe con el siguiente renglón.	Ultima medida de control	Indique el PCC
Pesado de pastas	B	<i>E. coli</i> , <i>Salmonella spp</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> por manipulación del producto	BPM's			
	Q	N/A	N/A			
	F	Materia extraña	BPM's			
Freído	B	<i>E. coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>	No	No	Freído	PCC 1 Temperatura de Freído
	Q	N/A				

	F	N/A				
Enfriamiento	B	N/A				
	Q	N/A				
	F	Materia extraña	BPM's			
Almacén de producto Semi-terminado	B	Contaminación transmitida por plagas; <i>E. coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> por manipulación del producto	Control de plagas; BPM's			
	Q	N/A				
	F	N/A				
Condimentado	B	<i>E. coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>	BPM's			
	Q	N/A				
	F	N/A				
Mesa de selección	B	<i>E. coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> por manipulación del producto	BPM's			
	Q	Detergente y/o sanitizante	POES			
	F	Materia extraña	BPM's			

Envasado Automático	B	N/A	N/A			
	Q	Detergente y/o sanitizante	POES			
	F	Metal	Mantenimiento preventivo	No	Detector de Metales	PCC2 Detector de Metales
Envasado Manual	B	<i>E. coli,</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	BPM's			
	Q	Detergente y/o sanitizante	POES			
	F	Materia extraña	BPM's			
Producto mal Envasado	B	<i>E. coli,</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	BPM's			
	Q	Detergente y/o sanitizante	POES			
	F	Materia extraña	BPM's			
Empacado	B	N/A				
	Q	N/A				
	F	N/A				

6. RESULTADOS Y ANÁLISIS.

6.1 Identificación de Puntos Críticos de Control.

Una vez identificados los PCC del proceso de elaboración de botanas de pasta, extruidas y laminadas, la siguiente tarea fue definir cómo serían controlados dichos puntos. Para considerar un punto de tolerancia en los PCC, se estableció un límite crítico, considerando que si existe una desviación de dicho límite éste dará como resultado un riesgo potencial para el consumidor.

De acuerdo al análisis realizado en los diagramas de flujo de los diferentes procesos de estudio en Botanas del Carrito se encontró que existen los siguientes Puntos Críticos de Control para el proceso de elaboración de ambas familias de botanas.

- PCC 1. Control de Temperatura de Freído
- PCC 2. Detector de Metales en el Envasado.

6.2 Determinación de los límites críticos, monitoreo y acciones correctivas.

Los PCC identificados en el proceso de elaboración de ambas familias de botanas deben ser controlados y monitoreados dentro de los límites críticos predeterminados, así como también deben ser establecidas las acciones correctivas en caso de que la operación se desvíe de los límites de control.

6.2.1 Límites críticos.

Control de temperatura de freído.

Los límites críticos establecidos para el PCC Control de temperatura durante el freído son:

Tabla 12. Límites críticos en el control de temperatura durante el freído.

Producto	Límite inferior °F (°C)	Tiempo (min)
Pastas	≥ 176 (80)	≥ 1
Extruidos y laminados	≥ 176 (80)	≥ 1

Detector de metales en el envasado.

Los límites críticos establecidos para los tamaños mínimos de metales a detectar por el equipo son los siguientes:

Tabla 13. Límites críticos en el control del tamaño de metales detectados por el equipo..

Contaminante	Tamaño mínimo
Ferrosos	2 mm
No ferrosos	2 mm
Acero Inoxidable	3 mm

6.2.2 Monitoreo de los límites críticos establecidos en el proceso.

Las temperaturas del freidor, y el detector de metales deben ser monitoreados de la siguiente manera:

Tabla 14. Monitoreo de PCC en la elaboración de botanas.

PCC	Medida de vigilancia ¿Qué?	¿Con qué?	¿Quién?	¿Cuándo?
Temperatura de freído	Medir la temperatura del aceite	Con un termómetro	Encargado de la operación	Cada hora durante el proceso.
Detector de metales	Vigilar la ausencia de metales	Con un detector de metales		

El registro de las mediciones se deberá documentar en los formatos correspondientes para el Punto Crítico de Control de Temperatura de Freído (Anexo 2) y el Punto Crítico de Control de Detector de Metales (Anexo 3).

El responsable de llevar a cabo las mediciones y el registro en el formato correspondiente será el operario de freído y de envasado. El Inspector de Calidad deberá monitorear (con un termómetro para el caso de la temperatura de freído y con patrones de referencia para el detector de metales) que los datos registrados sean verídicos y correspondan a la operación que se tiene en vigilancia para posteriormente firmar los registros correspondientes para cada Punto Crítico de Control.

6.2.3 Acciones correctivas

- **PCC Temperatura de Freído.**

Si la temperatura es menor a lo establecido para el producto, el Operador del Freidor:

- ✓ Deberá detener la alimentación del producto hasta que se ajuste la temperatura en el freidor.
- ✓ Notificará al Supervisor de Producción, Inspector de Calidad y personal de Mantenimiento.
- ✓ Deberá separar el producto que se procesó a temperaturas fuera de límites para definir su destino.
- ✓ Una vez ajustadas las condiciones de proceso se deberá continuar con la alimentación normal del producto.

Control de Calidad retiene el producto que no cumpla con las especificaciones y decide su destino. Registrará las acciones correctivas y verificará que sean eficaces.

- **PCC Detector de Metales.**

Cuando haya una desviación en el detector de metales, es decir, que el equipo detecte la presencia de alguna partícula metálica durante el paso del producto o que no detecte los patrones de referencia, se debe realizar lo siguiente:

Si el detector de metales se activa por el paso del producto o bolsa, el Operador de Máquina:

- ✓ Detendrá el proceso hasta la solución de la posible contaminación del producto.
- ✓ Separará las bolsas que haya rechazado el equipo.
- ✓ Notificará al Supervisor de Producción, Inspector de Calidad y personal de Mantenimiento.
- ✓ El operador pasará nuevamente la bolsa en 3 ocasiones por el detector. Si en alguna ocasión se acciona el mecanismo de rechazo, el producto debe ser inspeccionado minuciosamente por el personal de Calidad para localizar el metal.
- ✓ Si la contaminación metálica proviene de algún equipo o del interior de la planta, el proceso se detendrá el tiempo necesario para localizar y reparar la fuente que esté ocasionando la contaminación.
- ✓ Si la contaminación metálica proviene de la parte exterior de la planta, se debe separar el producto contaminado y se notificará al gerente de planta para a su vez notificarlo al proveedor correspondiente.
- ✓ El producto contaminado debe separarse e identificarse con la leyenda de:

“Producto Contaminado con Metal”

- ✓ El producto debe ser desechado.
- ✓ El metal encontrado debe ser identificado y archivado.
- ✓ Se continúa con el proceso.

Si no se activa el mecanismo en ningún caso:

- ✓ El producto se libera.
- ✓ Se solicita al personal de mantenimiento la verificación de la sensibilidad del detector.
- ✓ Se continúa con el proceso.

Si el detector no rechaza los patrones metálicos:

- ✓ El proceso se detendrá hasta la liberación del equipo.
- ✓ Notificar al supervisor de producción y personal de mantenimiento.
- ✓ Solicitar al personal de mantenimiento la revisión del equipo. Si no puede solucionar el problema, se contacta a un técnico especializado.
- ✓ Retener el producto que haya pasado después de la última detección correcta.
- ✓ Continuar con el proceso.
- ✓ Una vez que se haya reparado el equipo el producto detenido debe ser pasado por el detector de metales antes de su empaque final.

6.3 Verificación del sistema HACCP.

A continuación se presenta el sistema de verificación propuesto para el proceso de elaboración de botanas de pasta, extruidas y laminadas, esta información engloba ambos procesos ya que los puntos críticos de control identificados son los mismos en los procesos de ambas familias de productos.

El plan HACCP será auditado de la siguiente manera:

- ✓ Documentar un calendario de calibración de los equipos de medición, termómetros y detector de metales para asegurar su confiabilidad.
- ✓ Se realizarán revisiones, por lo menos una vez al año, del Plan HACCP para verificar que se sigue correctamente, revisando los registros de los PCC y los lineamientos que establecen las decisiones a tomar cuando ocurren desviaciones en el proceso.

El equipo HACCP modificará el Plan HACCP conforme sea necesario

6.4 Documentos y Registros.

La documentación del sistema representa la evidencia de que el proceso está funcionando y los alimentos que se están produciendo son seguros para el consumo. Para el sistema de documentación propuesto en el caso de estudio se debe registrar para cada punto crítico los valores de vigilancia, en donde se muestre que no hubo desviaciones, o bien documentar el destino de los lotes producidos fuera de los límites críticos y de las acciones correctivas implícitas, para que los auditores externos e internos

puedan inspeccionar y verificar el sistema. Así mismo, toda la documentación inherente al Plan HACCP debe resguardarse durante 2 años antes de destruirse.

7. CONCLUSIONES.

- Se desarrolló una propuesta para la implementación del Plan HACCP en una línea de producción de botanas de pasta elaboradas a partir de harina de trigo (Chicha y Tocho) y botanas extruidas y laminadas elaboradas de harina de maíz (Churris y Tototos) en la empresa Botanas del Carrito S.A de C.V. con el fin de asegurar su inocuidad.
- Se realizó el análisis de los peligros potenciales de origen biológico, químico o físico, que pudiesen afectar la inocuidad del producto a elaborar, por ingredientes y etapa de elaboración.
- Se determinaron los Puntos Críticos de Control en el proceso, los cuales fueron Temperatura de freído y Detector de metales para ambos procesos (elaboración de botanas de pasta elaboradas a partir de harina de trigo y botanas extruidas y laminadas elaboradas de harina de maíz)
- Se establecieron límites críticos en la línea de proceso de estudio; temperatura ≥ 176 °F (80 °C) en un tiempo ≥ 1 minuto para el freído y un tamaño mínimo de metales detectados de 2 mm para contaminantes ferrosos y no ferrosos y de 3 mm para acero inoxidable en el Detector de metales.
- Se propuso un sistema de monitoreo de los Puntos Críticos de Control, apoyado de los formatos correspondientes.
- Se diseñaron las acciones correctivas para cuando un Punto Crítico de Control no cumpla con los límites establecidos, como la separación e identificación del producto procesado a temperaturas fuera de los límites establecidos y producto contaminado con metal.
- Se propusieron procedimientos de verificación a partir de un calendario de calibración de sistemas de medición y la revisión una vez al año del Plan HACCP para confirmar el funcionamiento eficaz del este.
- Se propuso un sistema de documentación del Plan HACCP el cual debe resguardarse durante 2 años antes de destruirse.

8. RECOMENDACIONES.

En base al análisis de la propuesta del Plan HACCP y en espera de su implementación en la empresa, se invita a seguir las siguientes recomendaciones para hacer del Plan HACCP una herramienta eficaz.

- Llevar a cabo una revisión periódica para evaluar los **pre-requisitos** para el sistema HACCP.
- Dar capacitación periódica al personal operativo (Producción, Almacenes, Mantenimiento, Calidad) de la empresa sobre pre-requisitos (BPM's, POES, Alérgenos, Mantenimiento preventivo), su importancia y manejo de limpieza de los equipos, así como también del Sistema HACCP.

- Capacitar al personal encargado de las áreas clave del proceso, del llenado de documentos de control, registro de las actividades del HACCP y del programa de limpieza.
- Realizar reuniones periódicas del equipo HACCP con el fin de disipar dudas e incertidumbres acerca del sistema y los prerrequisitos.
- Llevar acabo las actividades y supervisión de los puntos críticos de control.
- Generar un compromiso de la gerencia, producción y el equipo HACCP para implementar el plan con todos los puntos establecidos.
- Realizar una labor de convencimiento a la Gerencia sobre las ventajas de la implementación del Plan HACCP no sólo en cuanto a imagen de los productos y la empresa, sino también en cuanto a los beneficios económicos.

9. REFERENCIAS.

Cerdán, B. E. (2011). Propuesta para la implementación de un sistema HACCP aplicado a la planta purificadora Agua Rica ubicada en la ciudad de Xalapa de Enríquez, Veracruz. Trabajo práctico-técnico de licenciatura. Facultad de Ingeniería Química. Universidad Veracruzana.

Charley, H. (1987). Evaluación objetiva de la calidad de los alimentos. Tecnología de alimentos. Cd. De México: Editorial Limusa.

FAO [ca. 2005]. Sistemas de Calidad e Inocuidad de los alimentos. Manual de capacitación. *El sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (APPCC)*, 3. Recuperado de: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/w8088s/w8088s04.pdf>

FAO. (2003). Sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (HAPPC) y directrices para su aplicación. Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/005/y1579s/y1579s03.htm#TopOfPage>

Mortimore, S., y Wallace, C. (1994) HACCP Enfoque Práctico. Zaragoza, España: Editorial Acribia.

Arely Baltazar Najarro (2014). Propuesta de un sistema HACCP en la industria quesera en la región de Miahuatlán, Ver. Universidad Veracruzana. Veracruz, México.

