



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA
PARA LOCALIZAR PUNTOS CRÍTICOS EN LA CADENA DE SUMINISTRO
DE UNA EMPRESA PANIFICADORA CON UN PROCESO SEMI-
INDUSTRIAL**

Juan Fernando Miranda Rodríguez

Asesorado por el Msc. Ing. Mario Méndez Spielger

Guatemala, julio de 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA
PARA LOCALIZAR PUNTOS CRÍTICOS EN LA CADENA DE SUMINISTRO
DE UNA EMPRESA PANIFICADORA CON UN PROCESO SEMI-
INDUSTRIAL**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR:

JUAN FERNANDO MIRANDA RODRIGUEZ

ASESORADO POR EL MSC. ING. MARIO MENDEZ SPIELGER

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, JULIO DE 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Narda Lucía Pacay Barrientos
VOCAL V	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Norma Ileana Sarmiento Zeceña
EXAMINADOR	Ing. Alberto Eulalio Hernández García
EXAMINADOR	Ing. Sergio Fernando Pérez Rivera
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA
PARA LOCALIZAR PUNTOS CRÍTICOS EN LA CADENA DE SUMINISTRO
DE UNA EMPRESA PANIFICADORA CON UN PROCESO
SEMI-INDUSTRIAL**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Estudios de Postgrado, con fecha 18 de julio de 2014.



Juan Fernando Miranda Rodríguez



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería
Teléfono 2418-9142 / 2418-8000 Ext. 86226

AGS-MGIPP-010-2015

Guatemala, 01 de junio de 2015

Director
César Ernesto Urquizú Rodas
Escuela de Ingeniería Industrial
Presente.

Estimado Director:

Reciba un atento y cordial saludo de la Escuela de Estudios de Postgrado. El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado los cursos aprobados del primer año y el Diseño de Investigación del estudiante **Juan Fernando Miranda Rodríguez** carné número **2000-10790**, quien optó la modalidad del "PROCESO DE GRADUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA OPCIÓN ESTUDIOS DE POSTGRADO". Previo a culminar sus estudios en la **Maestría de Gestión Industrial**.

Y si habiendo cumplido y aprobado con los requisitos establecidos en el normativo de este Proceso de Graduación en el Punto 6.2, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería en el Punto Decimo, Inciso 10.2, del Acta 28-2011 de fecha 19 de septiembre de 2011, firmo y sello la presente para el trámite correspondiente de graduación de Pregrado.

Sin otro particular, atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

ING. MARIO MENDEZ SPIEGELER
COLEGIADO No. 8,300

MSc. Ing. Mario René Méndez Spiegel
Asesor (a)

MSc. Ing. César Augusto Akuj Castillo
Coordinador de Área
Gestión y Servicios

César Akuj Castillo MSc.
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO No. 4,073

MSc. Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
Director
Escuela de Estudios de Postgrado



Cc: archivo
/la



REF.DIR.EMI.135.015

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación en la modalidad Estudios de Postgrado titulado **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA PARA LOCALIZAR PUNTOS CRÍTICOS EN LA CADENA DE SUMINISTRO DE UNA EMPRESA PANIFICADORA CON UN PROCESO SEMI-INDUSTRIAL**, presentado por el estudiante universitario **Juan Fernando Miranda Rodríguez**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Sergio Antonio Torres Méndez
DIRECTOR a.i.
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, julio de 2015.

/mgp



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA PARA LOCALIZAR PUNTOS CRITICOS EN LA CADENA DE SUMINISTRO DE UNA EMPRESA PANIFICADORA CON UN PROCESO SEMI-INDUSTRIAL**, presentado por el estudiante universitario: **Juan Fernando Miranda Rodríguez**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Pedro Antonio Aguilar P... SO DECANO
Decano FACULTAD DE INGENIERIA



Guatemala, julio de 2015

ACTO QUE DEDICO A:

- DIOS:** Por su infinita bondad y permitirme concluir con éxito esta etapa de mi vida profesional.
- MIS PADRES:** Jaime y Gloria, por sus múltiples esfuerzos, enseñanzas y consejos que hoy me permiten estar en este podio. Para ellos es este triunfo.
- MI ESPOSA:** Lesbia, por su apoyo incondicional en toda mi etapa universitaria; su amor, comprensión y cariño en todo momento y ser un pilar importante en mi vida.
- MIS HIJOS:** Camila y Diego, mis más grandes tesoros. Son la razón más importante, por la que lucho cada día.
- MI HERMANA:** Mónica, por todo su respaldo brindado a lo largo de mi vida.
- MIS ABUELITOS,
PRIMOS Y TÍOS:** Por estar pendiente de mi desarrollo profesional.

AGRADECIMIENTOS A:

**UNIVERSIDAD DE
SAN CARLOS DE
GUATEMALA:**

Por ser la casa de estudios en donde pude formarme como profesional.

**ESCUELA DE
POSTGRADO DE LA
FACULTAD DE
INGENIERÍA:**

Por darme la oportunidad de crecer como persona y adquirir nuevos conocimientos.

**MIS AMIGOS DE
LA LICENCIATURA
Y MAESTRÍA:**

Por su amistad, cariño y apoyo brindado en todo este tiempo. En especial Ana Franco, Gabriel González, Ricardo Lima, Sabrina Castillo, Miguel Viñals, Otto Loarca, Carlos López, Jacky Gómez.

MI ASESOR:

Mario Méndez, por su asesoría en este diseño de investigación y los conocimientos transmitidos.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
GLOSARIO	VII
RESUMEN	IX
INTRODUCCIÓN	XI
1. ANTECEDENTES	01
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	05
2.1. Descripción del problema	05
2.2. Formulación del problema	06
2.3. Delimitación del problema	06
3. JUSTIFICACIÓN	07
4. OBJETIVOS	09
5. NECESIDADES A CUBRIR	11
6. ALCANCE	13
7. MARCO TEÓRICO	15
7.1. Historia del pan.....	15
7.2. Clasificación de los ingredientes	15
7.2.1 Harina.....	16
7.2.2 Levadura.....	16

7.2.3	Agua.....	18
7.2.4	Sal.....	18
7.3.	Generalidades de la industria panificadora.....	19
7.4.	Tipos de pan.....	20
7.5.	Procesos productivos.....	20
7.6.	Cadena de suministro.....	24
7.7.	Planeación estratégica.....	25
7.8.	Gestión de la calidad.....	26
7.9.	La calidad como concepto.....	27
7.10.	La gestión de la calidad, una aproximación al concepto.....	29
7.11.	Inocuidad alimentaria.....	30
7.12.	Buenas prácticas de manufactura ¿Qué son? ¿Para qué sirven?.....	32
7.13.	Lineamientos generales de las buenas prácticas de manufactura.....	33
7.13.1	Instalaciones.....	33
7.13.2	Personal.....	33
7.13.3	Equipo y utensilios.....	34
7.14.	Control de los procesos.....	35
8.	PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	37
9.	METODOLOGÍA.....	43
9.1.	Diseño y tipo de investigación.....	43
9.2.	Técnicas de recolección de datos.....	44
9.2.1	Observación.....	44
9.2.2	Análisis documental.....	46
9.3.	Procedimientos de recolección de datos.....	46
9.4.	Descripción de las fases y resultados esperados.....	47

9.5.	Variables e indicadores	50
9.6.	Universo y muestra.....	51
10.	TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.....	53
11.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	55
12.	FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO	57
13.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Diagrama básico del proceso.....	23
2.	Producto terminado.....	24
3.	Dimensiones para el concepto de calidad.....	28
4.	Diagrama de flujo del proceso.....	45
5.	Diagrama Ishikawa.....	45

TABLAS

I.	Riesgos asociados a los alimentos	31
II.	Diagnóstico inicial	47
III.	VARIABLES e indicadores.....	50
IV.	Cronograma de actividades	55
V.	Factibilidad del estudio.....	57

GLOSARIO

Amasijo	Es la porción de harina amasada. También se le denomina así al área de producción del pan.
BPM	Buenas prácticas de manufactura, herramienta básica para la obtención de productos seguros para el consumo humano.
Cadena de suministro	Es un subsistema dentro del sistema organizacional que abarca la planificación de las actividades involucradas en la búsqueda, obtención y transformación de los productos.
Endospermo	El endospermo o endosperma es el tejido nutricional formado en el saco embrionario de las plantas con semilla; es trípode (con tres jugos de cromosomas) y puede ser usado como fuente de nutrientes por el embrión durante la germinación. Está conformado por células muy apretadas y gránulos de almidón incrustados en una matriz, gran parte de este es proteína.
Fermentación	Es el adecuado control de una serie de transformaciones químicas y enzimáticas.

Harina dura	Con este tipo de harina se elaboran todos los panes que se amasan y es a través de este proceso que el pan se pone esponjoso por dentro. Tiene mayor gluten.
Harina suave	Harina utilizada para repostería o productos de panificación que no utilizan amasado.
HACCP	Análisis de peligros y puntos críticos de control. Es un proceso sistemático preventivo para garantizar la inocuidad alimentaria de forma lógica y objetiva.
Inocuidad	Es la condición de los alimentos que garantiza que no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman.
Leudantes	Los agentes leudantes son los encargados de dar a las masas sus textura porosa y ligera durante el horneado.
Levado	Levantar
Refinado	El refinado del pan hace que la masa quede más elástica y que tome mejor volumen. Se refina por medio de un cilindro refinador.

RESUMEN

Las empresas que se dedican a la elaboración de productos alimenticios deben contar con controles de calidad en toda la cadena de suministro, desde que llega la materia prima, hasta que el producto es entregado al consumidor final. La finalidad de este trabajo es localizar puntos críticos en la cadena de suministro de una empresa panificadora por medio del sistema de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). Actualmente la compañía no cuenta con un sistema de calidad concreto sino más bien utilizan métodos empíricos para su control.

Las buenas prácticas de manufactura son un conjunto de procedimientos y recomendaciones técnicas que se aplican al procesamiento de alimentos, para garantizar su inocuidad y su aplicación en la cadena de suministro conlleva acciones encaminadas a reducir o minimizar los riesgos de la contaminación química, física y biológica.

Este estudio se realizará con el método de investigación descriptiva y exploratoria. Se utilizará este tipo de investigación tomando en cuenta las características del proyecto, ya que este tipo de estudio ayuda a conocer detalladamente el funcionamiento de la organización y así relacionar algunas variables. Abarcará todas las áreas de la empresa, tales como: ventas, compras, administración, almacén, manufactura y distribución.

INTRODUCCIÓN

En un mundo globalizado como el actual, en donde las organizaciones constantemente enfrentan desafíos tecnológicos, sociales, económicos y financieros, es indispensable que se cuente con un estudio que permita determinar qué tan competitivo se puede ser en el término de calidad de los productos, realizando diferentes escenarios, en los cuales se puede jugar con las diferentes variables del mercado. El objetivo de toda empresa es generar utilidades y con estas invertir para expandirse.

El propósito de este trabajo es localizar puntos críticos del proceso de producción de una empresa dedicada a la elaboración y comercialización de diferentes productos de panadería y pastelería, con la finalidad de mejorar la calidad en toda la cadena de suministro, desde los proveedores de materia prima hasta la distribución del producto. Siempre enfocado a la mejora continua en la calidad de una PYME; ya que esto ayudará a la compañía a posicionarse de mejor forma en el mercado, tendrá una ventaja competitiva respecto a las demás del sector panificador.

El presente diseño de investigación consta de cinco capítulos separados de la siguiente forma: En el capítulo uno, se encuentran los antecedentes generales, que lo forman conceptos sobre sistemas de calidad y buenas prácticas de manufactura, para que el lector tenga un concepto más amplio sobre el tema en el momento de empezar a leer este trabajo.

El capítulo dos indicará la situación actual de la empresa, datos históricos desde su fundación, el organigrama de la empresa, sus proveedores, clientes y demás información importante de la misma.

En el capítulo tres, se presentará el diagnóstico, evaluación y estudio de la empresa. Se analizará el diseño de la planta, sus diagramas de procesos, instalaciones y todo lo referente al proceso de producción del pan, ya que con esta información se pueden localizar los puntos críticos existentes.

Identificados los puntos críticos de la cadena de suministro se podrán tomar medidas correctivas para la eliminación o mejora de los problemas encontrados, los cuales se detallarán en el capítulo cuatro.

El capítulo cinco mostrará los resultados de la implementación, así como los métodos posibles a utilizar, para mantener una mejora continua.

1. ANTECEDENTES

Toda empresa grande o pequeña que se dedique a la producción de alimentos debe mantener sistemas de control de calidad y buenas prácticas de manufactura en sus procesos para ser competitiva, sobre todo en el mercado donde se encuentra.

Hernández (2011) en su publicación explica cómo se desarrolló el diseño HACCP para una línea de proceso de Salsa de Soya, detallando el análisis de riesgo realizado, los puntos críticos de control que se identificaron, el sistema de monitoreo, control y las acciones correctivas que se implantarán en caso de salirse un punto crítico de los límites de control, así como también los procedimientos de verificación y el sistema de registro.

En esta investigación se concluyó que la inocuidad del producto de salsa de soya, se asegura únicamente con la correcta implementación de las BPM, POES, la estricta verificación de HACCP y la constante capacitación del personal. (Hernández, 2011)

Herrera (2010) en su proyecto de investigación habla del diseño de un plan APPCC, dirigido a la línea de caldo de pollo en cubito de una industria de alimentos en polvo, en donde el alcance del mismo es todo el proceso, desde el ingreso de materiales hasta el despacho del producto terminado. El análisis de peligros y puntos críticos de control (APPCC) tiene como finalidad prevenir cualquier tipo de contaminación sea ésta biológica, física o química que pueda alterar la inocuidad de cualquier producto que se esté fabricando.

En la investigación se determinó que para el proceso de elaboración de caldo de pollo en cubito, existe un punto crítico de control de tipo físico, correspondiente al área de abastecimiento a las tolvas en donde se encuentran barras magnéticas para la remoción de partículas metálicas en el producto. (Herrera, 2010)

Palma (2000) realizó un estudio sobre la elaboración de los procesos de manufactura de comprimidos y su propuesta de operación e identificación de puntos críticos de acuerdo a BPM, en esta investigación se evaluó la situación actual de laboratorios farmacéuticos que fabrican comprimidos, en lo que respecta a las Buenas Prácticas de Manufactura. Para determinar los puntos críticos en los cuales no hay cumplimiento adecuado de BPM, se desarrolló una investigación en dos etapas. Los resultados obtenidos sirvieron para elaborar una propuesta de operación para cumplir BPM.

Benavides (2002) en su publicación también resalta argumentos positivos al utilizar un sistema de análisis de puntos críticos. En este trabajo se explica cómo se desarrolló el diseño HACCP para una línea de fabricación de pastas secas, detallando el análisis de riesgo realizado, los puntos críticos de control que se identificaron, el sistema de monitoreo y control, las acciones correctivas que se implantarán en caso de salirse un punto crítico de control, así como los procedimientos de verificación y el sistema de registro. Finalmente se detalla cómo mantener y verificar el plan HACCP una vez que éste ha sido implantado.

Custodio (2008) realizó un documento donde desarrolla un diagnóstico de la situación actual de la empresa a estudiar, seguido de esto se presentarán todos los requisitos, lineamientos y documentación del programa de Buenas Prácticas de Manufactura y el sistema de Análisis de Peligros y Control de Puntos Críticos, los cuales deben ser implantados y gestionados, para que la

empresa afirme que trabaja bajo normas de calidad e higiene industrial; y que tiene las bases necesarias para implementar un sistema de aseguramiento de la calidad que se adecúa a sus necesidades. El plan de esta investigación trata de presentar normas de aplicación general de buenas prácticas de manufactura, para la industria de fabricación de concentrado para aves, el cual contemplará todos los aspectos y factores necesarios para lograr la inocuidad del producto. Por último, se detalla un sistema de gestión, para la verificación y control de estos programas de seguridad alimentaria.

Los resultados de las diferentes investigaciones antes descritas tienen como punto en común, la mejora en los procesos de producción, se logró bajar costos, generar confianza al consumidor, tener más presencia en el mercado y tener la base estructural para implementar otros sistemas de gestión de calidad.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. Descripción del problema

En el año 2015, la empresa aún no cuenta con procedimientos escritos de sistemas de calidad; sin embargo, si se utilizan –empíricamente-, en el Departamento de Producción de Pan Gloria; se ha visto la imperante necesidad de la mejora constante en la calidad del producto que es enviado a distintos puntos de distribución.

Otro de los problemas existentes, es la falta de capacitación al personal, algo de suma importancia para toda empresa que desea ser líder en su área. La documentación de los diferentes procesos para posteriores retroalimentaciones al personal es algo inexistente actualmente. Las relaciones comerciales con proveedores y la logística de distribución es lo más destacado de la empresa, sin embargo se puede implementar un sistema de mejora continua, obteniendo con esto mayores beneficios. La finalidad de este proyecto es implementar un sistema de gestión de calidad que garantice en todos los aspectos la eficiente productividad en la planta de producción y sobre todo la satisfacción total del cliente o consumidor

Cuando se trata de una empresa dedicada a la elaboración y distribución de alimentos, la inocuidad en todos los procesos es de suma importancia, ya que si no se cuenta con controles adecuados, ingerir alimentos contaminados puede provocar enfermedades gastrointestinales. La implementación de buenas prácticas de manufactura (BPM) proporciona confianza de una manipulación segura y eficiente de los alimentos.

2.2. Formulación del problema

De lo anterior descrito, surge la siguiente interrogante principal:

- ¿Cómo se logra el mejor control de los procesos, inocuidad y calidad del productode una empresa dedicada a la elaboración y distribución de alimentos?

Para responder a este cuestionamiento es necesario el análisis de las siguientes preguntas:

- 1- ¿Cómo se logra aumentar la productividad de una empresa de alimentos, teniendo como base la mejora del sistema de calidad de la cadena de suministro?
- 2- ¿Cómo garantizar la inocuidad de los alimentos a través de la corrección de los puntos críticos encontrados en los diferentes procesos durante la investigación?
- 3- ¿Cómo plantear condiciones de salubridad necesarias para establecer un sistema de control de los productos elaborados?

2.3. Delimitación del problema

La planta de producción de Panificadora Gloria se encuentra en la 13 calle 14-63 Zona 3 de Mixco, Guatemala. Se observarán todas las áreas, desde el ingreso de materia prima hasta la distribución del producto terminado. El tiempo aproximado para empezar a implementar los sistemas de calidad será de 6 meses.

3. JUSTIFICACIÓN

Actualmente una empresa debe tener dentro de su misión, la satisfacción completa del consumidor, y esto se logra operando eficientemente en todas las áreas que componen la cadena de suministro.

Para lograr esto, se debe garantizar que todos los puntos críticos del proceso estén controlados.

Esto se intensifica cuando se trata de una empresa dedicada a la elaboración y distribución de alimentos, en este caso específico, pan y pasteles.

Analizar puntos críticos de la cadena de suministro, a través de buenas prácticas de manufactura, por ser uno de los sistemas más completos para este tipo de industria, ya que abarca todo el proceso de elaboración, entiéndase por esto: materia prima, instalaciones, maquinaria, personal, requisitos higiénicos de fabricación, aseguramiento y control de calidad, saneamiento y documentación.

Se utilizará la investigación descriptiva para conocer la situación actual de la empresa, fundamental para este proyecto, ya que con base a los resultados obtenidos, se podrá identificar los puntos críticos existentes y aplicar la respectiva corrección.

Hablar de buenas prácticas de manufactura implica una cadena de aspectos a considerar y no solamente el producto terminado en sí mismo. Con la implementación de este estudio se evaluará lo siguiente:

- Inmueble: Se analizará si cumple con los requerimientos necesarios al tamaño de sus operaciones.
- Diseño de la planta: Se verificarán sus diagramas de flujo y operaciones para asegurarnos de su óptima funcionalidad.
- Equipos: Evaluar el control de mantenimiento de la maquinaria existente.
- Materia prima: Verificar la calidad de la materia utilizada para elaborar los diferentes productos.

Este proyecto será de gran ayuda para la compañía, ya que actualmente no se cuenta con ningún sistema específico de control de calidad, se manejan sistemas de higiene y control, pero totalmente empíricos, sin nada documentado ni gráficas de control. La línea de investigación a utilizar en el presente proyecto será sistemas de control de calidad, se implementará un modelo de calidad.

4. OBJETIVOS

General:

Implementar un sistema de localización y análisis de puntos críticos por medio de un sistema de buenas prácticas de manufactura (BPM) en una empresa dedicada a la producción de pan y pasteles, para lograr un mejor control de la inocuidad y calidad del producto.

Específicos:

- 1- Identificar las causas que originan los errores y atrasos en el proceso, para reducir costos por reproceso, incumplimiento de los tiempos de entrega e insatisfacción del cliente.
- 2- Localizar, analizar, corregir y documentar los puntos críticos existentes, para obtener mejoras significativas en cuanto a inocuidad y calidad en los diferentes procesos.
- 3- Implementar indicadores de calidad para monitorear cada parte del proceso, teniendo como base las leyes que rigen el control sanitario de los alimentos en Guatemala.

5. NECESIDADES A CUBRIR

Para la industria alimenticia en general es de suma importancia mantener controles de calidad en sus procesos, ambientes inocuos, personal capacitado, materia prima de reconocida calidad y cualquier actividad que sea positiva para las buenas prácticas de manufactura. Una compañía que reúne estos aspectos es más competitiva, ya que genera confianza al consumidor.

Como país, se necesitan empresas responsables que cumplan con los requisitos mínimos que exige el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, así disminuir las enfermedades transmitidas por alimentos y bebidas, para el mejoramiento de la nutrición de la población.

El uso de buenas prácticas de manufactura para analizar puntos críticos en una empresa dedicada a la producción de alimentos, puede ser el inicio de un sistema de calidad más sofisticado o una certificación internacional.

6. ALCANCE

El tipo de investigación a utilizar en este proyecto es de forma descriptiva, lo cual permite medir aspectos específicos de la compañía, ya que parte de este proyecto es recabar toda la información histórica posible de la empresa, para identificar de mejor manera los puntos críticos existentes y corregirlos o en el mejor de los casos eliminarlo. Al utilizar este tipo de investigación el objetivo es llegar a conocer la situación actual, procesos y métodos a través de la descripción exacta de las actividades que se realizan.

El resultado esperado al finalizar esta investigación es la mejora continua en la cadena de suministro de la empresa, a través del análisis del proceso, identificación de puntos críticos, el establecimiento de límites críticos, desarrollo de procedimientos, acciones correctivas, verificación de las correcciones y documentación.

Las buenas prácticas de manufactura constituyen la base de cualquier sistema de calidad a implementar en la industria de alimentos que permite a la gerencia y cada uno de sus colaboradores tener un conocimiento más amplio sobre los beneficios de implementar un sistema de calidad.

7. MARCO TEÓRICO

Para analizar el objetivo de este trabajo de investigación, es necesario tener presente los conceptos básicos del giro comercial de la empresa, así como también un poco de historia del origen de tan consumido producto.

7.1. Historia del pan

Según Fernández(s.f.), para conocer los orígenes del pan, se debe remontar al pasado, el descubrimiento fue casual, nos situamos en la Época Neolítica, un antepasado del hombre conoce ya las semillas y cereales, y sabe que una vez triturados y mezclados con agua, dan lugar a una papilla. Este hombre olvida la papilla en una especie de olla, al volver encuentra una torta granulada, seca y aplastada, el primer pan acaba de tomar forma. Desde ese momento, el pan ha estado unido a la evolución del hombre, ha estado presente en conquistas, revoluciones, civilizaciones, descubrimientos, es decir formado parte de la cultura universal del hombre.

7.2. Clasificación de los ingredientes

Los ingredientes básicos para la elaboración de pan, son: harina, levadura, sal, agua, azúcar y manteca o margarina. Con estos ingredientes es suficiente para la producción de pan popular en sus presentaciones de pan francés y pan dulce.

7.2.1. Harina

La harina es el polvo que se obtiene de la molienda del grano de trigo maduro, entero o quebrado, limpio, sano y seco, en el que se elimina gran parte de la cascarilla (salvado) y el germen. El resto se tritura hasta obtener un grano de finura adecuada. La harina contiene entre un 65 y un 70% de almidones, pero su valor nutritivo fundamental está en su contenido, ya que tiene del 9 al 14% de proteínas; siendo las más importantes la gliadina y la gluteína, además de contener otros componentes como celulosa, grasas y azúcar. (Harina de Trigo, s.f.).

Existen dos tipos de harina: las harinas duras, que contienen un alto contenido de proteínas; y las harinas suaves, que tienen un bajo contenido de las mismas. A su vez, existen varias clases de harina para pan que son:

- Harina integral: es aquella que contiene todas las partes del trigo.
- Harina completa: solo se utiliza el endospermo.
- Harina patente: es la mejor harina que se obtiene hacia el centro del endospermo. (Manual de Buenas Prácticas Operativas de Producción Más Limpia para Panaderías, s.f.).

7.2.2. Levadura

La función principal de las levaduras en la industria panadera es la fermentación de los azúcares presentes en la harina o adicionada a la masa. El uso de la levadura para fermentar el pan tuvo su origen en Egipto, hace unos 6000 años y fue extendiéndose lentamente desde allí al resto del mundo occidental. Esta fermentación origina dióxido de carbono (CO₂) y etanol. El dióxido de carbono queda atrapado en pequeñas burbujas que se pueden observar según la esponjosidad del pan y que hacen expandir la masa, es lo

que se conoce como subida de la masa. La harina húmeda se mezcla con la levadura y se deja en reposo durante unas horas en un lugar templado. La harina no contiene casi en si misma azúcar, pero hay en ella algunos enzimas capaces de degradar el almidón que produce suficiente azúcar como para permitir la subida de la masa. El alcohol producido se desprende durante el proceso de cocción. Ferrer (2009)

La levadura es la responsable de la fermentación de la masa de pan, que es uno de los procesos más importantes en la elaboración de pan. Hay varios tipos de levaduras. Para la elaboración de pan se emplean fundamentalmente dos:

- Masa madre o masa fermentada. Procede, generalmente, de un amasado anterior que esté muy fermentado. Pero, para que la masa madre dé buenos resultados, lo más aconsejable es prepararla cuatro o seis horas antes de comenzar la jornada de trabajo. La masa madre se prepara haciendo una mezcla con harina, agua y masa vieja —masa de más de dos o tres días que esté bien conservada—, o en su defecto, levadura prensada. Esta mezcla se deja reposar hasta que sea utilizado en el amasado.
- Levadura biológica prensada. Es la obtenida industrialmente para su utilización en panadería y pastelería. Este tipo de levadura deberá cumplir lo dispuesto por la correspondiente normativa legal que le afecte. (Díez, 1990).

Para que este tipo de levadura no pierda sus propiedades, deberá mantenerse en buenas condiciones: debe conservarse en un lugar frío o fresco, preferentemente en una cámara frigorífica. La levadura conservada en buenas

condiciones debe ser fina al tacto y de un olor característico. Si se posee levadura en mal estado, se debe desechar inmediatamente.

7.2.3. Agua

Los dos componentes principales de la harina son el almidón y la proteína. El agua primero hidratará las partículas del almidón y comenzará la formación de la masa. Entonces la proteína empezará a absorber un poco de agua y se iniciará la formación del gluten en la masa. En esta etapa, es interesante observar que la proteína absorberá el agua más lentamente en comparación al almidón, razón por la cual es importante que el panadero tenga suficiente tiempo de incorporación a primera velocidad, para asegurar la formación apropiada del gluten y la mezcla de los componentes de la harina. El agua también diluirá y asegurará la dispersión de todos los otros ingredientes como por ejemplo la sal y la levadura en la masa. (Rosada, 2011)

7.2.4 Sal

Las funciones de la sal en la masa de pan son:

- Dar sabor al pan. Sin ella, el pan tendría un desagradable sabor amargo.
- Contribuye a dar color al pan. Da color dorado a la corteza y blanco a la miga.
- Resta acidez al pan. Amortigua, en cierto modo, la actividad de las bacterias acidógenas de la masa.
- Da una estructura compacta al pan, lo que hace que la miga no se desmorone al corte.
- Retarda el envejecimiento del pan una vez cocido, ya que ayuda a retener su humedad.

Habrá que procurar que la incorporación de sal a la masa sea en una proporción más o menos exacta, aproximadamente 20 g por kg de harina, ya que una excesiva proporción de sal nos dará un pan salado, de color oscuro y de reducido volumen; y al contrario, una escasa proporción de sal da un pan soso, de color pálido y de fermentación retardada. (Manual de Panadería, 2008)

7.3. Generalidades de la industria panificadora

La panadería es un oficio muy antiguo, durante la Edad Media era muy común la existencia de hornos públicos donde los panaderos podían hornear el pan. Hoy en día es un oficio que se ha popularizado y también especializado (Panadería y galletas, s.f.).

Actualmente los panaderos trabajan en diversos entornos, ya sea como empleados o como dueños de sus propias panaderías. Los panaderos ejercen en:

- Grandes fábricas que producen pan y productos relacionados, transportados luego a numerosos puntos de ventas en una región dada. Estos incluyen normalmente supermercados, tiendas de conveniencia y similares. En estas instalaciones los panaderos se dedican principalmente al control de calidad, llevándose a cabo mecánicamente el grueso del trabajo.
- Pequeñas panaderías independientes, principalmente negocios familiares. Suelen especializarse en tipos particulares de productos.
- Cadenas de tiendas, en los últimos años se ha producido un auge de las cadenas de tiendas (supermercados) que venden pan. Los panaderos de estos establecimientos hornean según un libro de recetas preestablecido.

Los productos de la panadería son muy variados, incluyen las galletas y todo tipo de panes (Panadería y galletas, s.f.)

7.4. Tipos de pan

Es el más común de los alimentos que ingerimos y está presente en cualquiera de las comidas, ya sea en forma de sándwich, como pasapalo acompañando un dip o redonditos cuando van con los platos principales. Los tipos de panes son infinitos y varían de acuerdo al cereal con el que se fabrican o de las modificaciones que sufran en la región de donde proceden, llegando en muchas ocasiones a dar nombres distintos a un mismo tipo de pan (Ocho tipos de pan y su procedencia, s.f.).

7.5. Proceso productivo

Teniendo claro que el concepto de panadería artesanal no está ligado al trabajo manual sino en cómo se debe llevar cada etapa del proceso, se puede empezar a hablar de la mecanización del pan artesanal. Esta mecanización empezó hace muchos años con la invención de la amasadora y en especial de los métodos de amasado, ya que desde el amasado podemos empezar a ir en contra del respeto de las características de la masa (Martínez, 2013)

Se tiene esto como principio, donde se puede mecanizar el procedimiento del pan artesanal, desde la instalación de equipos individuales hasta líneas completas de producción.

La maquinaria que se puede emplear, para elaborar productos de panadería y pastelería, incluye:

- Mezcladoras
- Amasadoras

- Batidoras
- Cilindros
- Cámaras Fermentadoras
- Hornos

Cada máquina está provista de los mecanismos necesarios para ejecutar un trabajo útil, e impulsadas mediante un motor. El uso de maquinaria facilita el trabajo de los panaderos. La maquinaria debe estar fabricada con materiales de alta calidad, para que su vida útil sea mayor y también para que facilite la higiene diaria. La mayoría de la maquinaria y del mobiliario para panadería son fabricados de acero inoxidable (Procesos en Panaderías y Pastelerías, 2009).

El proceso básico de la elaboración de pan es similar en la mayor parte de productos, y es el siguiente:

- Amasado: En esta etapa se mezclan los ingredientes, mantener las características de los ingredientes es el objetivo principal.
- Fermentación en masa: Al finalizar la etapa del amasado se tiene la opción de dar o no un tiempo de fermentación en masa, el cual se puede hacer en recipientes plásticos o en las ollas de la amasadora para el caso de las amasadoras con opción de recipientes intercambiables.
- División: En la división se afectarán las características de la masa de acuerdo al sistema utilizado o al producto que se desea obtener.

En ambientes más industriales se encuentran divisoras volumétricas, las cuales son totalmente automatizadas.

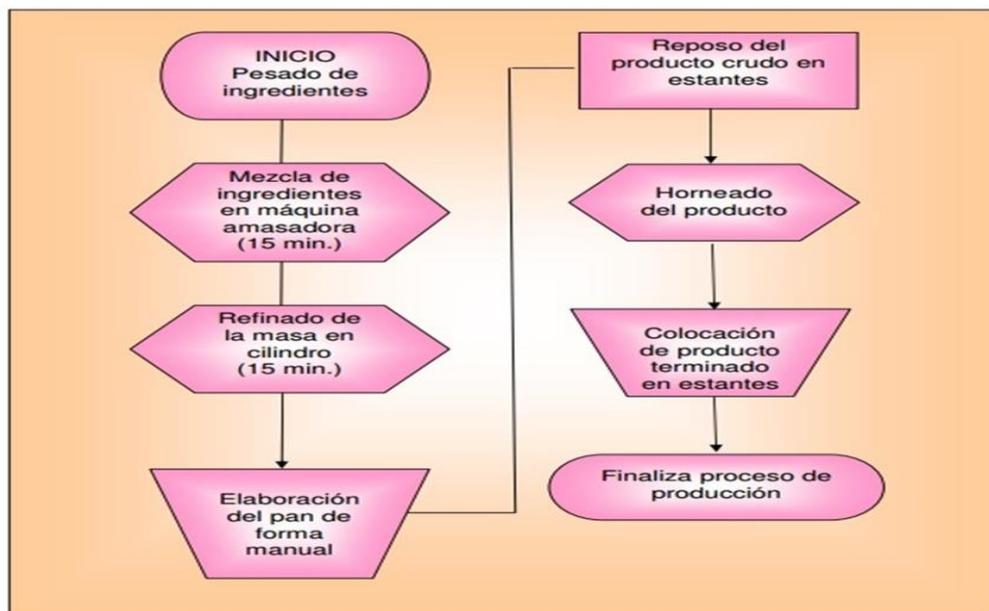
- Descanso: Esta etapa se ha sacrificado en muchas panaderías debido a la premisa que se le ha dado al tiempo sobre la calidad. El descanso es un tiempo muy corto que ayuda a la masa a recuperarse del estrés mecánico que ha soportado en la división, y muchas veces no se le da la importancia que merece.
- Formado: El formado es el último paso donde manipulamos la masa, logrando bolas o barras que pueden llevar a una pieza más elaborada como una trenza. El método más antiguo y que se seguirá manteniendo por el tiempo es el formado a mano, que requiere de técnica y práctica para lograr un producto consistente y uniforme.
- Fermentación final: Durante este tiempo, el gas producido por la actividad de fermentación se va a acumular en la masa ya formada, para lograr el volumen y la textura deseada.
- Horneado: En este paso, la masa formada y fermentada se transforma en pan. Varias tecnologías de hornos pueden ser usadas, pero lo más importante es entender cómo el calor generado por el horno se transmite al pan. Hay tres formas de transmitir el calor al pan: conducción, convección y radiación.

La transmisión por conducción es cuando la masa está en contacto directo con el piso del horno y recibe directamente el calor, como en los hornos de leña, hornos de piso y algunos hornos de túnel. La transmisión por convección es cuando la masa se hornea en contacto con el aire caliente dentro del horno como en los hornos de convección, los hornos rotativos y algunos hornos de túnel. La radiación es cuando el calor se refleja contra las paredes del horno.

En conclusión, se puede decir que solo un buen conocimiento de los ingredientes, de los procesos y de los equipos permite la producción de panes tradicionales de alta calidad a gran escala. Pero lo seguro es que la evolución de las nuevas tecnologías en panificación en términos de ingredientes y sobre todo equipos permite al panadero capacitado producir un pan tradicional de la más alta calidad (Martínez, 2013).

En su forma más simple, el esquema del proceso de producción es el siguiente:

Figura 1. Diagrama básico del proceso



Fuente: (Manual de Buenas Practicas Operativas de Producción Más Limpia para Panaderías, s.f.)

Figura 2. **Producto terminado**



Fuente: (Pan Gloria)

7.6. Cadena de suministro

La administración de la cadena de suministros (SCM en inglés), es una nueva forma de establecer negocios, así como de relaciones. La SCM es la integración de los negocios, a partir de la atención al usuario o consumidor, proveedores que van a abastecer los productos o servicios, y la información que agregará valor a los clientes, consumidores y accionistas. (M. Lambert & C. Cooper, 1998)

Otra definición otorgada es: Logística se define como la coordinación sistemática y estratégica de las funciones tradicionales del negocio y de las tácticas que participan en la cadena de suministros, con el fin de mejorar el desempeño a largo plazo de las empresas individuales y de la propia cadena de suministros como un todo (Ballou, 2004).

La cadena de suministros incluye no solamente al fabricante y al proveedor, sino también a los transportistas, almacenistas, vendedores al detalle (o menudeo) e incluso a los mismos clientes. El objetivo de una cadena de suministro debe ser maximizar el valor total generado. Este valor es la diferencia entre lo que vale el producto final para el cliente y los costos en que la cadena incurren, para cumplir la petición de éste. Para la mayoría de las SCM, el valor está estrechamente correlacionado con la rentabilidad de la misma (también conocida como superávit de la SCM), que es la diferencia entre los ingresos generados por el cliente y el costo total de la cadena de suministro (Ballou, 2004).

7.7. Planeación estratégica

La planificación es formalmente definida como un proceso de fijación de "objetivos" y decidir cómo llevarlos a cabo. Los objetivos son los resultados concretos que se desean alcanzar. Planificación, por lo tanto, es un proceso especial de los resultados orientado a la toma de decisiones. Identifica objetivos importantes y lo que hay que hacer para lograrlos. Esto establece la etapa de gestión para seguir los esfuerzos en la organización (Schermerborn Jr. &Wiley, 1993).

De esta definición se observa una palabra muy importante que tiene que ver con la instalación de un nuevo negocio, los objetivos. Los objetivos representan los resultados que la empresa espera obtener, son fines por alcanzar, establecidos cuantitativamente y determinados para realizarse transcurrido un tiempo específico (Münch G. & García M., 2004). Igual que la resolución de problemas, la planificación puede ser pensada como una serie de pasos que pueden seguirse sistemáticamente.

Este proceso menciona claramente cómo debe de existir un vínculo entre el exterior de la organización y su interior, en relación de los objetivos que se pretenden en la empresa. Toda esta secuencia de pasos está basada en el proceso administrativo, que fue propuesto por Henri Fayol, donde se establece la planificación, organización, Dirección y control. Luego de analizar la planeación, se tiene que mencionar la estrategia, ya que ésta es la que determinará si un negocio es exitoso o no.

7.8. Gestión de calidad

En la actualidad existen tres términos que se manejan indistintamente en la mayor parte de la literatura relativa al desempeño organizacional: administración, Dirección o gestión; existiendo un grupo de autores que se convierten en defensores de la supremacía de uno u otro término sobre los restantes y otro grupo que lo consideran sinónimos y no ven inconveniente en alternarlos (Pérez, 2012).

La gestión no es más que un proceso dinámico, interactivo y eficiente; consistente en planear, organizar, liderar y controlar las acciones en la entidad, desarrollado por un órgano de Dirección a través del empleo de grupos de personas y de su autoridad para el establecimiento, logro y mejora de los propósitos de constitución de la organización, contando con conocimientos de las leyes y principios, de la sociedad, la naturaleza humana y la técnica así como de información en general (Pérez, 2012).

7.9. La calidad como concepto

El origen de la palabra calidad está en el latín “*qualitas*” y fue empleada por primera vez por Cicerón (106 – 43 A.N.E.) filósofo de la antigüedad, para expresar este concepto en lengua griega. En filosofía se le conoce como las categorías que reflejan importantes aspectos de la realidad objetiva; sin embargo, su significado se ha transformado con el tiempo (Moreno, 2003), condicionado por el desarrollo que impone la satisfacción de necesidades cada vez más exigentes de la sociedad, de hecho el autor considera que es uno de los términos con mayor cantidad de acepciones en el ámbito empresarial.

Yamaguchi (1989) como resultado del análisis, plantea que la calidad es el conjunto de cualidades que determinan el grado en que un objeto, resultante de acciones desarrolladas por un sujeto, en las diversas etapas del ciclo de vida de éste, logre propiciar un resultado con determinadas características, favorable para un destinatario con cierto marco de referencia.

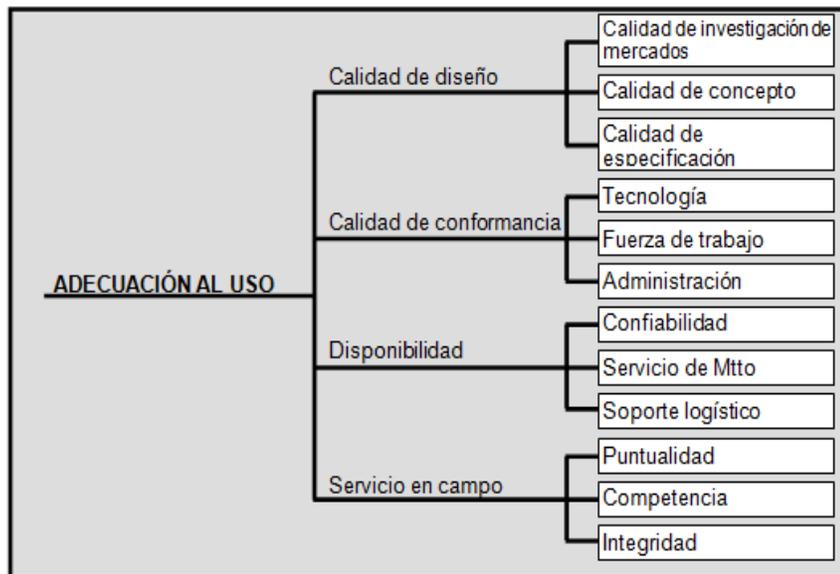
El japonés Keiichi Yamaguchi considera que: “la buena calidad no solamente es la calidad de los productos, que es la calidad interpretada de manera estrecha (cualidades), sino significa también, el volumen de producción que, cuando se quiere, se obtiene la cantidad necesaria y al costo más bajo posible para que tenga un buen precio, o por lo menos un precio razonable, y además, un servicio de postventa rápido y bueno para la tranquilidad del comprador, incluyendo todo lo mencionado anteriormente, de que su carácter total sea el más propicio” (Yamaguchi, K. 1989).

Según el concepto mostrado por Juran (1993), defendido por Schroeder (1992), que expresa que se entiende por calidad como “la adecuación al uso”, el cual dependiendo del objeto y del destinatario responde a la satisfacción del

cliente o de todas las partes interesadas; el autor defiende entonces, que a partir de aquí éste será el concepto guía en la investigación.

Asumiendo la afirmación que realiza Schroeder (1992) que "muchas organizaciones en la actualidad producen una mezcla de bienes y servicios" donde, la clasificación de 0% de contacto con el cliente tiende a desaparecer, se ha decidido exponer en la figura siguiente las dimensiones a considerar para lograr la adecuación al uso:

Figura 3. Dimensiones para el concepto de calidad



Fuente: (Schroeder, 1992)

Resulta evidente la importancia que se hace al enfoque sistémico - procesal y participativo para el logro de la calidad total (Pérez, 2012). Por tanto el autor redonda en la necesidad de involucrar para el logro de la misma, todos y cada uno de los procesos de la organización.

Por otra parte, Moreno (2003) expresa que resulta beneficioso y práctico más que encontrar un concepto, tener conciencia de los diferentes caracteres

de la calidad, los cuales son: dual (los fabricantes y prestadores de servicios deben ser capaces de ponerse en el lugar de los clientes y no sólo como productores o prestadores de servicios), relativo (lo que para algunas personas resulta de excelente calidad, para otras no y viceversa), dinámico (lo que es hoy de excelente calidad, en un período posterior, ya sea a largo, mediano o corto plazo, puede que ya no lo sea, debido a las necesidades siempre crecientes del ser humano), participativo (en el logro de la calidad como totalidad, todas las personas en una organización empresarial aportan para alcanzar la misma), multidimensional (cualidad, cantidad, oportunidad, precio, servicio de postventa, medioambiental), sistémico y procesal (la calidad como totalidad se obtiene de la interrelación de un conjunto de procesos clave que la aseguran, los cuales forman un sistema de procesos de alta complejidad).

7.10. La gestión de la calidad. Una aproximación al concepto

La norma ISO 9000: 2000 define la gestión de la calidad como un sistema de gestión para dirigir y controlar una organización con respecto a la calidad, entendiendo por un sistema de gestión, como un sistema para establecer la política y los objetivos, y para lograr dichos objetivos (Pérez, 2012).

Existe además plena concordancia con el ciclo de mejora continua de Deming, como planear-hacer-verificar-actuar; donde la “planeación”, la organización y el liderazgo llevan a “hacer” un producto conforme con los requisitos especificados, que se ajuste al uso que se le dará, en donde la verificación y la actuación, como componentes del control (Moreno, 2003), permiten la retroalimentación y la dinámica hacia la evolución en espiral de la satisfacción del cliente, que es sin lugar a dudas el propósito de creación de la organización (Kotler, 2001).

Por lo tanto, es importante involucrar todos los procesos a partir de su planeación, organización y control.

7.11. Inocuidad alimentaria

Es un sistema de regulación de alimentos que identifica las responsabilidades de los integrantes de la cadena alimentaria; limita y define las obligaciones de las autoridades públicas; define mecanismos de control y de sanción; protege el derecho de los consumidores; reconoce las obligaciones internacionales; se encuentra en consonancia con los avances de la ciencia y la tecnología y se encuentra armonizado con estándares internacionales; así mismo, posee en su estructura el funcionamiento efectivo y coordinado del Comité Nacional del Codex Alimentarius, del punto focal y de sus respectivos comités técnicos. (Bases para la operación de empresas de alimentos y bebidas, 2008)

Los riesgos que se deben de considerar en la evaluación de la inocuidad de un alimento son: físico, químico y biológico (Henderson, M., Jiménez, I., Mora, E., Rivera, E., Torres, M., Velázquez, C., Wong, E. & Zuñiga, C., 2000).

En la tabla siguiente se muestran las definiciones de los tres riesgos asociados a los alimentos.

Tabla I. **Riesgos asociados a los alimentos**

RIESGO	DEFINICIÓN	EJEMPLO
FÍSICO	Materia extraña que normalmente no se encuentra en el alimento y puede provocar ahogo, cortadura o cualquier otro problema a la salud del consumidor	Fragmentos de metal, partículas de vidrio, astillas de madera, piedra, plásticos, entre otros.
QUÍMICO	Sustancia química no permitida en los alimentos o que sobre pasa los límites establecidos por la ley.	Aditivos, desinfectantes, agroquímicos, compuestos químicos naturales de los alimentos, entre otros
BIOLÓGICO	Organismos vivos que pueden estar presentes en forma natural o por contaminación en los alimentos y que presentan un riesgo para la salud del consumidor	Bacterias, hongos, virus, parásitos, levaduras, entre otros.

Fuente:(Henderson, et. al. 2000)

Con el fin de evitar daños en la salud de los consumidores, se desarrollaron sistemas para regular la inocuidad de los alimentos. Estos sistemas se basan en normas legales, programas de cumplimiento de estas normas para retirar dichos productos del mercado y sanciones, para las partes responsables después de los hechos. Sin embargo, la debilidad de estos sistemas tradicionales reside en su enfoque correctivo, el cual limita la capacidad de respuesta ante los nuevos retos a los que se debe enfrentar la inocuidad alimentaria (OMS, 2003).

7.12. Buenas prácticas de manufactura: ¿Qué son? ¿Para qué nos sirven?

Son un conjunto de regulaciones federales que se aplican en todos los procesadores, distribuidores, y almacenes de alimentos u otros. Son la base legal para determinar si las prácticas, condiciones y controles usados para procesar, manejar o almacenar productos son inocuos y si las condiciones en las instalaciones son sanitarias (Flores, 2010).

Cáceres (2003) menciona entre los beneficios de trabajar bajo las BPM el aumento de la productividad, un alimento limpio, confiable y seguro para el cliente, alta competitividad, mejora en la imagen de la empresa, reducción de costos, disminución de desperdicios, creación de la cultura del orden y aseo en la organización. Estos beneficios se deben principalmente a su enfoque y la aplicación en casi todas las áreas de la empresa.

Se puede establecer que los diez principales problemas de la higiene alimenticia asociados con BPM son los siguientes:

- Entrenamiento de empleados deficiente
- Contaminación de materias primas
- Deficiente sanitización de planta y equipos
- Diseño y construcción de planta defectuoso
- Mantenimiento no preventivo
- Equipos difíciles de limpiar
- Contaminación de planta post proceso
- Contaminación durante el proceso
- Malos hábitos de los empleados
- Sellado o empaquetado incorrectos (Planificando la Calidad Productiva, 2005).

7.13. Lineamientos generales de las buenas prácticas de manufactura

Los lineamientos de las buenas prácticas de manufactura (BPM) se dividen en varias secciones, las cuales contienen requisitos detallados que corresponden a varias operaciones o grupo de operaciones en las instalaciones procesadoras de alimentos. Se enfatiza la prevención de la contaminación del producto con fuentes directas. A continuación se describen los requisitos que según la Organización Mundial de la Salud (2003), a través del Codex Alimentarius forman parte de los lineamientos generales de BPM.

7.13.1. Instalaciones

Uno de los elementos más importantes dentro de las BPM son las instalaciones, estas facilitan el proceso de condiciones higiénicas y en un entorno cómodo y propicio para el trabajo (Henderson, et. al. 2000).

El diseño sanitario de la planta debe de planearse de tal manera que se faciliten las operaciones de producción, inspección, mantenimiento, limpieza y desinfección. La distribución del flujo de proceso conforma una parte muy importante, ya que este debe de ser la más adecuada para disminuir la contaminación cruzada (OMS, 2003).

7.13.2. Personal

Quienes trabajan con alimentos tienen un papel muy importante en la aplicación de normas sanitarias, debido a que existe una cadena de hechos que ligan a la persona como potencial portador de microorganismos patógenos y de deterioro, lo que incrementa la probabilidad de contaminación del alimento (Henderson, et. al. 2000).

7.13.3. Equipos y utensilios

El diseño, construcción y mantenimiento de los equipos y utensilios deben de cumplir ciertas normativas básicas. Los requisitos básicos según Henderson, et. al. (2000) de las superficies en contacto directo con los alimentos son:

- Material inerte
- Estructura lisa
- Fácilmente desarmables
- Fácilmente accesibles para la limpieza manual o automática directa

La operación de los equipos debe de ser adecuada para el uso propuesto. Las capacidades, los mecanismos de operación, las condiciones de higiene, de mantenimiento y del entorno donde se encuentre el equipo deben de ser los adecuados para proteger la calidad e inocuidad del producto. Por esta razón, los equipos de procesamiento y los dispositivos de medición para el monitoreo de la operación deben de calibrarse antes de iniciar su uso (Ávila, 2007).

Los elementos principales de cualquier programa de BPM deben incluir tanto entrenamiento como estándares por escrito, alineamientos efectivos para cumplir con los estándares y un proceso de fácil comprensión con acciones correctoras. Sin duda alguna, el punto inicial más importante en el desarrollo y puesta en práctica de un programa efectivo de BPM es un entrenamiento correcto. Este no debe limitarse al personal de planta, debiendo empezar por la alta gerencia de la empresa y englobar a todo el personal, incluyendo gerentes y supervisores, personal de línea y apoyo de personal de operaciones. El entrenamiento está disponible en diversas formas, como presentaciones preparadas y listas para proyectar al personal de la empresa. (Planificando la Calidad Productiva, 2005).

Las BPM tienen como base ocho principios que son:

- Seguridad del agua que entra en contacto con los alimentos
- Condición y limpieza de las superficies en contacto con los alimentos, incluyendo utensilios, guantes y ropa protectora
- Prevención de la contaminación cruzada por el uso de objetos, empaque, uniforme, etc. sucios
- Mantenimiento de instalaciones para el lavado y desinfección de manos, así como, de las instalaciones sanitarias
- Protección de los alimentos, materiales de empaque y superficies de posible contaminación con contaminantes físicos, químicos y biológicos
- Rotulado, almacenamiento y uso adecuado de sustancias tóxicas
- Control de las condiciones de salud del personal
- Exclusión de plagas de la planta (Bases para la operación de empresas de alimentos y bebidas, 2008).

7.14. Control de procesos

El control de los procesos abarca las cuatro etapas principales de la cadena, las cuales son el abastecimiento, la producción o manufactura, el empaque y el despacho. (National HACCP Seafood Alliance, 2000).

En Guatemala los cuerpos legales que aplican para el control sanitario de los alimentos son:

- Constitución Política de la República
- El Código de Salud Decreto Legislativo 90-97
- Ley de Sanidad Vegetal y Animal, Decreto Legislativo 36-98 y sus reglamentos

- El reglamento para la Inocuidad de los Alimentos. Acuerdo Gubernativo 969-99
- Las Normas Guatemaltecas Obligatorias –NGO- COGUANOR
- El Reglamento Centroamericano de Medidas y Procedimientos Sanitarios y Fitosanitarios

Se puede concluir que las Buenas Prácticas de Manufactura son un conjunto de normas que tienen como finalidad mantener la inocuidad de los alimentos, y son la base principal de cualquier sistema de gestión de calidad como HACCP o ISO 22000.

8. PROPUESTA DE ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

LISTA DE SÍMBOLOS

GLOSARIO

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

RESUMEN DE MARCO METODOLÓGICO

OBJETIVOS

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. Cadena de suministro

1.2. Planeación estratégica

1.3. Gestión de la calidad

1.4. La calidad como concepto

1.5. La gestión de la calidad, una aproximación al concepto

1.6. Inocuidad alimentaria

1.7. Buenas prácticas de manufactura ¿Qué son? ¿Para qué sirven?

1.8. Lineamientos generales de las buenas prácticas de manufactura

- 1.8.1. Instalaciones
 - 1.8.1. Personal
 - 1.8.2. Equipo y utensilios
 - 1.9. Control de los procesos
- 2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA
 - 2.1. Historia
 - 2.2. Misión y visión
 - 2.3. Organización general
 - 2.4. Organigrama
 - 2.5. Materias Primas
 - 2.5.1. Proveedores
 - 2.6. Procesos de producción
 - 2.6.1 Diagramas de flujo de los procesos
 - 2.7. Productos
 - 2.8. Clientes
- 3. DIAGNÓSTICO, EVALUACIÓN Y ESTUDIO (ANÁLISIS DE PUNTOS CRÍTICOS)
 - 3.1. Condiciones de las instalaciones
 - 3.1.1. Alrededores
 - 3.1.2. Ubicación
 - 3.2. Instalaciones físicas del área de proceso y almacenamiento
 - 3.2.1. Diseño
 - 3.2.2. Pisos
 - 3.2.3. Paredes
 - 3.2.4. Techos
 - 3.2.5. Ventanas y puertas
 - 3.2.6. Iluminación

- 3.2.7. Ventilación
- 3.3. Instalaciones sanitarias del área de proceso y almacenamiento
 - 3.3.1. Baños
 - 3.3.2. Vestidores
 - 3.3.3. Tuberías
 - 3.3.4. Drenajes
 - 3.3.5. Abastecimiento de agua
 - 3.3.6. Instalaciones para lavado de manos
- 3.4. Condiciones del equipamiento de la planta
 - 3.4.1. Maquinaria
 - 3.4.2. Vehículos
 - 3.4.3. Utensilios y herramientas
- 3.5. Personal y visitantes
 - 3.5.1. Prácticas higiénicas
 - 3.5.2. Vestimenta y accesorios
- 3.6. Proceso de producción
 - 3.6.1. Materias primas
 - 3.6.2. Producto terminado
 - 3.6.3. Operaciones de manufactura
 - 3.6.4. Almacenamiento y distribución
- 4. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA BPM
 - 4.1. Corrección de puntos críticos
 - 4.2. Formación del Comité de Aseguramiento de la Calidad
 - 4.2.1. Asignación de responsabilidades y organigrama
 - 4.2.2. Comunicación del proyecto
 - 4.2.2.1. Plan de formación
 - 4.2.3. Funciones de aseguramiento de la calidad

- 4.2.3.1. Manufactura
 - 4.2.3.2. Compras
 - 4.2.4. Manejo y control de la documentación del plan
 - 4.3. Planificación del sistema administrativo
 - 4.3.1. Planificación de la política de calidad
 - 4.3.2. Planificación de los objetivos de calidad
 - 4.4. Análisis inicial y formulación del diagnóstico
 - 4.4.1. Evaluación de la conveniencia de la implementación
 - 4.4.2. Medición de la aceptación del plan
- 5. SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA
 - 5.1. .Auditoría de revisión
 - 5.2. .Grupo de mejora continua
 - 5.2.1. Funciones de mejora continua
 - 5.2.2. Acciones correctivas
 - 5.2.3. Acciones preventivas
 - 5.3. Revisiones
 - 5.3.1. Monitoreo
 - 5.3.2. Auditorías de calidad
 - 5.3.3. Inspecciones
 - 5.4. Capacitación del personal
 - 5.4.1. Conducta y hábitos de higiene
- 6. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS
 - 6.1. Análisis e interpretación de resultados
 - 6.2. Presentación de resultados

7. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

7.1. Confiabilidad de la información

7.2. Retroalimentación

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

9. MARCO METODOLÓGICO

9.1. Diseño y tipo de investigación

Descriptiva y exploratoria. Se utilizará este tipo de investigación tomando en cuenta las características del proyecto, ya que este tipo de estudio ayuda a conocer detalladamente el funcionamiento de la organización y así relacionar algunas variables. Abarcará todas las áreas de la empresa, tales como: ventas, compras, administración, almacén, manufactura y distribución.

El objetivo de la investigación descriptiva consiste en llegar a comprender las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables.

Es de suma importancia para este estudio contar con el apoyo de todo el personal de la empresa, ya que por el tipo de proyecto se necesita documentar toda la información posible sobre los procesos y actividades que ocurren.

Conforme se vaya avanzando en la implementación del sistema, los datos obtenidos se compararán con los datos históricos; con el objeto de realizar un análisis previo y calificar en qué porcentaje están funcionando los cambios realizados

9.2. Técnicas de recolección de datos

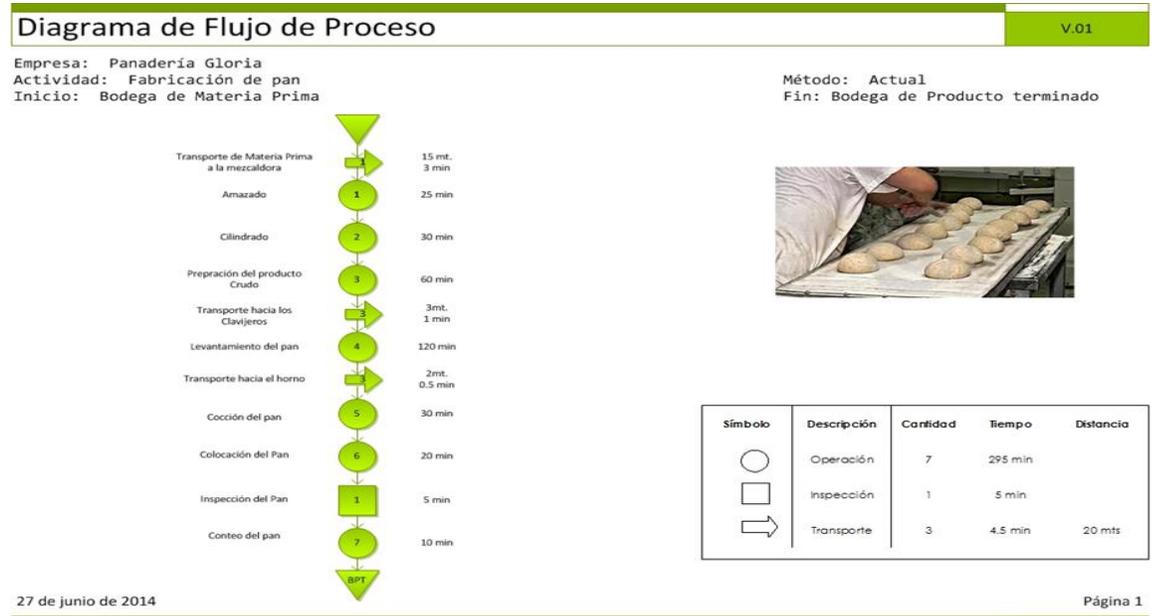
El proceso de recolección de datos durará alrededor de un mes y medio, tiempo en el cual se buscará obtener toda la información posible de la empresa; antecedentes, documentación histórica existente, etc. Los métodos a utilizar para este proyecto serán observación y análisis documental.

9.2.1. Observación

El uso de esta técnica permite observar el proceso completo de la cadena de suministro y con ello encontrar y analizar los puntos críticos. Se hacen cambios sistemáticos según lo requiera, basándose en los manuales de buenas prácticas de manufactura existentes en el país, como por ejemplo, el Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA), en su apartado Industria de Bebidas y Alimentos Procesados - Buenas Prácticas de Manufactura - Principios Generales; avalado por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social del Gobierno de Guatemala.

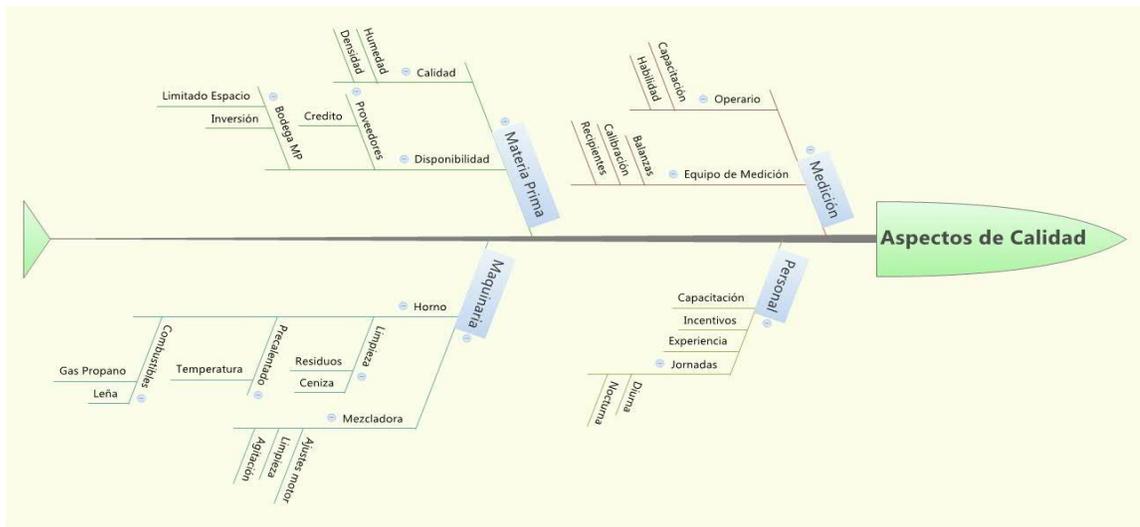
Para el mejor análisis de la cadena de suministro que incluye entre otros: recepción de materia prima, almacenamiento, producción, empaque, distribución; es de suma importancia utilizar diagramas de flujo y operaciones como instrumentos que ayudaran en la observación de los procesos.

Figura 4. Diagrama de flujo de proceso



Fuente: Pan Gloria

Figura 5. Diagrama Ishikawa



Fuente: Pan Gloria

9.2.2. Análisis documental

Con esta técnica se analizarán los puntos críticos encontrados con la técnica de observación y se probará las posibles soluciones. Se discutirán soluciones alternas y conclusiones críticas después de evaluar los datos encontrados en el proceso.

También se hará uso de estudios similares sobre buenas prácticas de manufactura para análisis de puntos críticos en el proceso de producción de alimentos, con la finalidad de comparar resultados y el progreso de nuestra investigación.

9.3. Procedimientos de recolección de datos

El proyecto se enfoca en mejorar los procesos de producción basados en un sistema de gestión de calidad, los pasos a seguir para elaborar este sistema serán los siguientes:

- Lograr el compromiso de todo el personal de la empresa
- Identificar las expectativas de los clientes
- Determinar el tipo de sistema a seguir. Para este estudio serán BPM
- Designar un responsable o encargado de la gestión de calidad
- Realizar el diagnóstico inicial
- Ingreso de materia prima
- Proceso de manufactura
- Producto terminado
- Redactar el manual de procedimiento
- Redactar un manual de calidad
- Establecer los registros de calidad
- Ejecutar autoevaluaciones periódicas

Tabla II. **Diagnóstico Inicial**

PERSONA RESPONSABLE	DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES
Todo el personal	1. Identificar y definir las fallas en los procesos de producción y en general toda la cadena de suministro, así como tiempos muertos y cuellos de botella. (Situación Actual)
Gerente	2. Revisión de las fallas encontradas en el proceso.
Control de calidad	3. Informar al personal las fallas que se encontraron en el proceso identificando los posibles cambios y el estado de revisión actual.
Administración	4. Documentar toda la investigación.

Fuente: elaboración propia

9.4. Descripción de las fases y resultados esperados por cada una

Los resultados esperados en los pasos mencionados anteriormente se lograrán realizar de la siguiente forma:

FASE 1:

- Lograr el compromiso de todo el personal de la empresa. No se puede implementar un sistema de calidad sin un real compromiso de todos. Como argumenta Richard Chase (2009) en su libro "Administración de Operaciones": "para lograr una calidad sobresaliente se requiere un liderazgo de calidad por parte de la alta gerencia, un enfoque en el cliente, una participación total de la fuerza laboral y una mejora continua basada en el análisis de los procesos". Es indispensable que todo el

personal se identifique con el proyecto, ya que caminando todos hacia el mismo objetivo se encontrarán resultados más confiables y en menor tiempo.

- Determinar el tipo de sistema a seguir. Existen numerosas opciones para gestionar la calidad: normas, modelos o manuales. Algunas son internacionales (por ejemplo, las normas ISO), otras regionales y hasta se han desarrollado estándares que pueden ser exclusivamente locales (por ejemplo, certificaciones de origen de una determinada localidad). En esta investigación se utilizará Buenas Prácticas de Manufactura, por ser la más adecuada al proceso de estudio y que es el pilar fundamental de cualquier sistema de gestión de calidad que pudiese implementarse en un futuro.
- Designar un responsable o encargado de la gestión de calidad. Pocas cosas ocurren si no existe alguien a cargo. Esta persona será el canal de comunicación entre operadores y gerencia, el estará a cargo de supervisar el buen desempeño de los objetivos que deseamos alcanzar.

FASE 2:

- Realizar el diagnóstico inicial. Para entender el punto de partida es necesario realizar mediciones de la situación actual de la empresa en materia de calidad. Se pueden realizar un FODA para definir el mejor camino. Se observarán los procesos y registros (en caso existan).
- Recopilación y evaluación de la información sobre los peligros y puntos críticos de control, así como las condiciones que los originan para decidir cuáles son importantes para la inocuidad de los alimentos.

- Redactar el manual de procedimiento. Aquí se detallará *cómo* se van a llevar a cabo los compromisos registrados en el manual de calidad. Al estar escrito, quien que realice la tarea, puede ajustarse al procedimiento. Se describen desde los procedimientos generales de la organización, hasta los específicos de cada puesto. Se detallarán los hallazgos encontrados para mejoras, que serán evaluados al redactar el manual de calidad.
- Redactar un manual de calidad. En este documento se especificará *qué* es lo que se va a hacer en relación a la calidad (política, medios, compromiso)
- Establecer los registros de calidad. Por ejemplo, la cantidad de unidades que pasaron las pruebas o las que fueron devueltas, o los reclamos y observaciones de clientes.

FASE 3:

- Ejecutar autoevaluaciones periódicas. La medición del cumplimiento es parte del mismo sistema. Es necesario realizar diagnósticos frecuentemente, para detectar dónde la empresa tiene oportunidades de mejora y dónde debe realizar correcciones o poner mayor esfuerzo para alcanzar la calidad deseada.

9.5. Variables e indicadores

Tabla III. Variables e indicadores

OBJETIVOS	VARIABLES	INDICADORES	TECNICAS
Implementar un sistema de localización y análisis de puntos críticos por medio de un sistema de buenas prácticas de manufactura (BPM) en una empresa dedicada a la producción de pan y pasteles, para lograr un mejor control de la inocuidad y calidad del producto.	<p>Sistema de Buenas Prácticas de Manufactura</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integridad del agua • Análisis de material primas • PEPS • Condiciones del horno de manufactura 	<ul style="list-style-type: none"> • Requerimientos Generales • Requerimientos de documentación • Análisis de materias primas: Certificado de calidad de cada una. • Listado de materias primas que ingresan para evitar llegar a la fecha de expiración, implementación de un sistema. • Formato de temperatura y presión y análisis estadístico. 	<p>Documental</p> <p>Observación</p>
Optimizar los recursos existentes en la empresa para el mejor control y aseguramiento de calidad en la cadena de suministro.	<p>Productividad en la Cadena de Suministro</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pesos • Calidad en línea • Implementación de hojas de carga • Eficiencia por turno • Producción 	<ul style="list-style-type: none"> • Compromiso de Gerencia y del personal en general • Medición de tiempos en los diferentes procesos • Pesos: Formato de pesos, estadísticos de control. • Calidad en línea, según estándares de producto terminado. • Producción: Formatos de eficiencia y productividad. 	<p>Documental</p> <p>Observación</p>
Localizar, analizar, corregir y documentar los puntos críticos existentes obteniendo con esto mejores resultados en cuanto a inocuidad y calidad en los diferentes procesos	<ul style="list-style-type: none"> • Propuesta de mejoras • Las variables serán las encontradas en el primer y segundo análisis de la cadena de suministro 	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer procesos estandarizados en las áreas de compra, bodega, producción y producto terminado • Validación de medidas de control a puntos críticos a través de análisis estadístico 	<p>Documental</p> <p>Observación</p>
Implementar indicadores de calidad para poder monitorear cada parte del proceso en base a las variables críticas encontrados en cada uno de ellos.	<p>Mejora Continua</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo y medición de tiempos y movimientos según formatos establecidos • Mejora continua al sistema de BPM 	<p>Documental</p>

Fuente: elaboración propia

9.6. Universo y muestra

- Universo

La cadena de suministro de Panificadora Gloria, que incluye proveedores, bodega de materia prima, proceso de producción, producto terminado y distribución.

- Muestra

La muestra se tomará aleatoriamente regida de las tablas de muestreo estándar, método ampliamente aceptado y utilizado para la revisión y aceptación de producto.

Las unidades que se produzcan durante el transcurso y duración del proyecto de investigación serán las evaluadas; y posteriormente analizando las mejoras paulatinas que deben tener los productos al estar implementando el sistema.

10. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Este estudio de investigación será descriptivo y exploratorio, por lo que las técnicas que se utilizarán serán las siguientes:

- **Revisión permanente y reducción de datos:**
Simplificando la documentación recabada, el trabajo se torna más abarcable y manejable. La reducción de información ayuda a descartar datos históricos no aplicables a la situación actual de la empresa.
- **Disposición y transformación de datos:**
Utilizar gráficos para el análisis de la información, facilita la comprensión de los mismos. Por medio de diagramas de flujo y matrices se pueden encontrar puntos críticos en el proceso de producción.
- **Análisis de contenido e implementación:**
Con la información necesaria documentada se puede comenzar la implementación del sistema de una forma más simple, ya que con los dos pasos anteriores se conoce el proceso de producción de la empresa.
- **Obtención de resultados y mejora continua:**
Con el sistema BPM para análisis de puntos críticos puesto en marcha se pueden sacar conclusiones sobre los resultados obtenidos y de ser positivos mantener una mejora continua en los procesos.

11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla IV. Cronograma de actividades

DIAGRAMA DE GANTT																
SECUENCIA DE LA IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA																
No.	ACTIVIDADES	MAYO 2015		JUNIO 2015		JULIO 2015		AGOSTO 2015		SEPTIEMBRE 2015		OCTUBRE 2015				
		1-10	11-20	21-31	1-10	11-20	21-30	1-10	11-20	21-31	1-10	11-20	21-30	1-10	11-20	21-31
1	Lograr el compromiso de todo el personal de la empresa															
2	Determinar el tipo de sistema a seguir															
3	Designar un responsable o encargado de la gestión de calidad															
4	Realizar el diagnostico inicial															
5	Recopilación y evaluación de peligros y PCC															
6	Redactar un manual de calidad															
7	Redactar un manual de procedimiento															
8	Establecer los registros de calidad															
9	Ejecutar autoevaluaciones periodicas															

Fuente: elaboración propia

12. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

La información del estudio será documentada en el tiempo que durará el proyecto bajo supervisión del asesor de investigación y con la autorización del propietario de la empresa bajo contrato de confidencialidad sobre los diferentes procesos de producción de los productos. Los recursos financieros para implementar el presente estudio se listan a continuación:

Tabla V. **Factibilidad del estudio**

RECURSO HUMANO Y EMPRESARIAL	MONTO	TOTAL
Estudiante de Maestría	Q.20,000.00	
Colaboradores	Q.2,500.00	
Capacitación al personal	Q.5,000.00	
Asesor de Tesis	Q.3,000.00	
Encuestadores	Q.2,500.00	
Total recurso humano		Q.33,000.00
MATERIALES, EQUIPO Y SUMINISTROS		
Energía eléctrica	Q.500.00	
Telefonía	Q.250.00	
Impresiones, artículos de oficina	Q.1,500.00	
Equipo de cómputo	Q.3,500.00	
Transporte	Q.1,250.00	
Total materiales, equipo y suministros		Q.7,000.00
COSTO TOTAL DEL ESTUDIO		Q.40,000.00

Fuente: Elaboración propia

13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ávila Valverde, M. (2007). Diseño de la Documentación del Sistema de Buenas Prácticas de Manufactura para la Empresa Productos Le Chandelier. Universidad de Costa Rica, Facultad de Ciencias Agroalimentarias, Escuela de Tecnología de Alimentos. San José, Costa Rica.
2. Ballou, R. (2004). Logística: Administración de la Cadena de Suministro (5ª Ed). México. Pearson Educación.
3. Bases para la operación de empresas de alimentos y bebidas (2008). Instituto Técnico de Capacitación y Productividad INTECAP. (1ª Ed). Guatemala, Guatemala.
4. Benavides, C. (2002). Diseño de un sistema de análisis de riesgos y puntos críticos de control (HACCP) para una línea de producción de plantas secas. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción. Guayaquil, Ecuador.
5. Cáceres, L. (2003). Introducción al Programa de Prerrequisitos. Recuperado el 25 de enero del 2015 de <http://www.infoleche.com/index.asp>
6. Chase, R., Jacobs, F., Aquilano, N. (2009) Administración de Operaciones. (12 Ed). México. McGraw Hill.

7. Manual de Buenas Prácticas Operativas de Producción Más Limpia para Panaderías. (s.f.). Centro de Producción Más Limpia de Nicaragua. Recuperado el 12 de agosto del 2014 de <http://latinamericacaribbean.recpnet.org/uploads/resource/6162ac71d1388c19fe621b398ff266f8.pdf>
8. Custodio García, S.(2008). Plan de Buenas Prácticas de Manufactura y Control de Puntos Críticos para la planta de producción de una industria de alimentos balanceados para aves. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ingeniería. Escuela de Mecánica Industrial. Guatemala, Guatemala.
9. Díez, V. (1990). Manual Práctico de Panadería. España. Editorial Promotora General de Estudios, S.A.
10. Fernández Carretero, C. (s.f.). Historia del pan. Recuperado el 12 de agosto del 2014 de <http://www.ceopan.es/index.php?type=public&zone=smartportalcategorias&action=view&categoryID=295&codeID=295>
11. Ferrer, X. (2009).ElsLlevats / Las Levaduras. Recuperado el 15 de agosto del 2014 de <http://www.cuinant.com/elllevat1.htm>
12. Flores, C. (2010). Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). Revista Electrónica Ingeniería Primero. Universidad Rafael Landívar. Facultad de Ingeniería. Guatemala, Guatemala

13. Harina de Trigo. (s.f.) En Harina definición de Cámara Nacional de la Industria Molinera de Trigo -CANIMOLT-. Recuperado el 12 de agosto del 2014 de <http://www.canimolt.org/harina/definicion>
14. Henderson, m., Jiménez, I., Mora, E., Rivera, E., Torres, M., Velázquez, C., Wong, E. & Zuñiga, C. (2000) Manual de productos cárnicos: programa para la formación de promotores de inocuidad de alimentos. Universidad de Costa Rica. Facultad de Ciencias Agroalimentarias. Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos CITA. San José, Costa Rica.
15. Hernández, L. (2011). Implementación del sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) en una línea de producción de salsa de soya. Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense. Monterrey, Nuevo León, México.
16. Herrera Juárez, R. (2010). Implementación del análisis de peligros y puntos críticos de control para la línea de caldo de pollo en cubito, en una industria de alimentos en polvo. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Química. Guatemala, Guatemala.
17. Juran, J. (1993). Manual de Control de Calidad. (4^a Ed). Madrid, España. McGraw Hill.
18. Kotler, Philip (2001). Dirección de Mercadotecnia. (8^a Ed). Pearson Educación.

19. Manual de Panadería (2008) Instituto Profesional DuocUC, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago Metropolitan, Chile.
20. M. Lambert, D., & C. Cooper, M. (1998). Supply Chain Management. Recuperado el 12 de agosto del 2014 de <http://www.eng.auth.gr/mattas/foodima/lamb1.pdf>
21. Martínez, J. (2013). Panadería artesanal a gran escala. Recuperado el 12 de agosto del 2014 de http://www.elclubdelpan.com/libro_maestro/panaderia-artesanal-gran-escala
22. Moreno Pino, M. (2003) Dinámica del proceso docente educativo de la disciplina Calidad para la carrera de Ingeniería Industrial basada en la calidad como totalidad. Universidad de Oriente. Santiago de Cuba, Cuba.
23. Münch, G. & García M. (2004) Fundamentos de Administración.(5ª Ed). Mexico. Editorial Trillas.
24. National Seafood Haccp Alliance (2000) Sanitation Control Procedures For Processing Fish And Fishery Products (1ª Ed). Sea Grant, Florida.
25. Ocho tipos de pan y su procedencia (s.f.) En Cocina y Vino. Recuperado el 8 de agosto del 2014 de <http://cocinayvino.net/gastronomia/especiales/4432-8-tipos-de-panes-y-su-procedencia.html>

26. OMS (2003) Codex Alimentarius –Normas Internacionales de los Alimentos-
27. Palma, C. (2000). Evaluación de los procesos de manufactura de comprimidos y propuesta de operación e identificación de puntos críticos de acuerdo a BPM. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Farmacia. Guatemala, Guatemala.
28. Panaderia y Galletas (s.f.) Ficha No. 35 Union Europea. Recuperado el 8 de agosto del 2014 de <http://www.hondurassiexporta.hn/download/101/>
29. Pérez, Maikel (2012). Marco Teórico para la Generación de un Sistema de Gestión de Calidad en una Empresa. Recuperado el 8 de agosto del 2014 de <http://www.gestiopolis.com/marco-teorico-para-la-generacion-de-un-sistema-de-gestion-de-calidad-en-una-empresa/>
30. Procesos en panaderías y pastelerías (2009) Instituto Técnico de Capacitación y Productividad INTECAP(1ª Ed). Guatemala, Guatemala.
31. Rosada, Didier (2011, 6 de Enero) Funcion del agua en panificación parte I. Recuperado el 1 de agosto del 2014 de <http://www.elclubdelpan.com>
32. Schermerborn Jr., J.R. & Wiley, J. (1993) Management for productivity.(4ª Ed). Publisher John Wiley&Sons.

33. Schroeder, R. (1992). Administración de Operaciones. (3^a Ed). México. McGraw Hill.
34. Yamaguchi, Keiichi. (1989). El aseguramiento de la Calidad en Japón. La Habana, Cuba. Editorial Científico Técnica.