UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE QUÍMICA

RETOS DEL QUÍMICO DE ALIMENTOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL FSSC 22000 EN PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS.

Tesis

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

QUÍMICO DE ALIMENTOS

PRESENTA

JAVIER TORRES CASTELLANOS

MÉXICO, D.F. **2012**

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

JURADO ASIGNADO:

PRESIDENTE:	**Miguel Ángel Hidalgo Torres**
VOCAL:	**Karla Mercedes Díaz Gutiérrez**
SECRETARIO:	**Esmeralda Paz Lemus**
1er. SUPLENTE:	**Fabiola González Olguín**
2° SUPLENTE:	**Marco Antonio León Félix**

SITIO DONDE SE DESARROLLÓ EL TEMA:

LEFIX Y ASOCIADOS

ASESOR DEL TEMA:

Q.A. Esmeralda Paz Lemus

SUPERVISOR TÉCNICO:

Q.F.B. Marco Antonio León Félix

SUSTENTANTE (S):

Javier Torres Castellanos

ÍNDICE

ÍNDICE III
INDICE DE TABLAS Y FIGURAS V
INTRODUCCIÓN 1
CAPÍTULO 1 MARCO CONCEPTUAL 3
1.1. Antecedentes 3
1.2. Seguridad e Inocuidad Alimentaria. 7
1.3. Codex Alimentarius 10
1.4. Buenas Prácticas de Higiene 14
1.5. Programas de Prerrequisitos 19
1.6. Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP, por sus siglas en ingles) 21
1.7. Sistema de Gestión de la Inocuidad Alimentaria (SGIA) 31
CAPITULO 2 EVOLUCIÓN DE LOS MÉTODOS DE CONSERVACIÓN, ADITIVOS Y LA INDUSTRIA ALIMENTARIA 32
2.1. Crecimiento de la industria de alimentos en México 32
2.2. Aditivos alimentarios 34
2.3. Métodos de conservación 37
2.4. Análisis sobre el número de las empresas en el ramo alimenticio en el periodo 1999-2009 45
2.4.1. Unidades Económicas de la Rama de la industria alimentaria en México 45
2.4.2. Unidades Económicas por Rama de alimentos según el INEGI 48
2.4.3. Industria de Alimentos por estado. 56
2.5. Resumen del capítulo. 58
CAPÍTULO 3. LA GLOBAL FOOD SAFETY INITIATIVE (GFSI) Y EL FOOD SAFETY SYSTEM CERTIFICATION 22000 (FSSC 22000) 60
3.1. Global Food Safety Initiative (GFSI) y los Sistemas de Gestión de Inocuidad Alimentaria aprobados. 60
3.1.1. Proceso de Evaluación Comparativa (Benchmarking Process) 65
3.1.2. Requerimientos para los esquemas de seguridad alimentaria. 66
3.1.3. Requerimientos de los Sistemas de Gestión de la Inocuidad Alimentaria (SGIA) 67
3.2. Food Safety System Certification 22000 (FSSC 22000:2011) 67

3.3. La norma ISO 22000:2005 Sistemas de Gestión de Seguridad Alimentaria – Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria y PAS 220:2008 69
3.4. Implementación del punto 4 de la norma ISO 22000:2005.....74
3.5. Implementación del punto 5 de la norma ISO 22000:2005.....76
3.6. Implementación del punto 6 de la norma ISO 22000:2005.....77
3.7. Implementación del punto 7 de la norma ISO 22000:2005.....77
3.8. Implementación del punto 8 de la norma ISO 22000:2005.....84
3.9. Organismos de certificación y Proceso de certificación en FSSC 22000:2011. 86
3.10. Estado de certificaciones FSSC 22000:2011 a nivel internacional y en México 91
3.11. Conclusión sobre el esquema de certificación FSSC 22000.....94
CAPITULO 4. COMPLICACIONES O RETOS PARA EL QUÍMICO DE ALIMENTOS AL IMPLEMENTAR FSSC 22000:2011 96
4.1. Clima organizacional. Retos y complicaciones en pequeñas y medianas empresas 97
4.2. Caso particular de la implementación de un Sistema de Gestión de Inocuidad en una mediana empresa. 106
4.2.1. Análisis de la implantación de un sistema HACCP en base al Chek List basado en la NOM-251-SSA1-2009 Practicas de higiene para el proceso de alimentos. Bebidas y suplementos alimenticios. 106
4.2.2. Análisis de Puntos Críticos de Control (PCC's) de un diagrama de proceso.....125
4.3. Recomendación para el Químico de Alimentos al implementar FSSC 22000. 130
4.4. Resumen del capítulo. 132
CONCLUSIONES.....135
ACRÓNIMOS.....138
BIBLIOGRAFÍA.....139
ANEXOS.....142
ANEXO A: TABLA DE VALORACIÓN DE PCC'S 143
ANEXO B. TABLAS DE UNIDADES ECONÓMICAS EN MÉXICO DE ACUERDO A LOS CENSOS ECONOMICOS PROPORCIONADOS POR EL INEGI.....144
ANEXO C. CHECK LIST DE ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A LA NORMA ISO 22000:2005 150

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

CAPÍTULO 1

Tabla 1.1. Métodos de conservación a través de los tiempos y civilizaciones……..4

Tabla 1.2. Tipos de contaminantes y deterioro a causa del contaminante……6

Tabla 1.3. Tabla resumen de documentos del Codex ……10

Figura 1.1. Diagrama de los 12 pasos……22

Figura 1.2. Diagrama de árbol para la determinación de PCC's……28

CAPÍTULO 2

Tabla 2.1. Tabla resumen de funcionalidad y tipos de aditivos en la actualidad…32

Tabla 2.2. Tabla resumen de métodos de conservación al siglo XXI……...38

Tabla 2.3. Clasificación de empresas……44

Tabla 2.4. Tabla resumen de unidades económicas de acuerdo

a su clasificación y su porcentaje de actividad…….45

Tabla 2.5. Clasificación geográfica para los estados de México……...54

Figura 2.1. Unidades económicas a nivel nacional en el periodo 1999-2009…….43

Figura 2.2. Gráfica industria de Elaboración de alimento para animales……46

Figura 2.3. Industria de granos, semillas y productos derivados……...47

Figura 2.4. Gráfica de Industria de lácteos y productos derivados……48

Figura 2.5. Gráfica de la Industria de cárnicos y productos pesqueros……49

Figura 2.6. Gráfica de la Industria del azúcar y sus derivados y la Industria de frutas y verduras……51

Figura 2.7. Gráfica de Otras Industrias Alimentarias……...52

Figura 2.8. Gráfica de la Industria de las Bebidas……53

Figura 2.9. Gráfica de la industria Alimentaria por estado en territorio mexicano..55

CAPÍTULO 3

Tabla 3.1. Tabla resumen de los esquemas de seguridad alimentaria aprobados por la GFSI, al año 2012……..60

Tabla 3.2. Tabla resumen de las empresas certificadas en FSSC 22000 por zona geográfica……91

Figura 3.1. Diagrama resumen del proceso de evaluación……63

Figura 3.2. Diagrama de la metodología a seguir en la etapa 2……87

Figura 3.3. Diagrama de la auditoria de seguimiento……..88

CAPÍTULO 4

Tabla 4.1. Cuadro resumen comparación de Auditorias……...105

Tabla 4.2. Resumen de los PCC determinados en un análisis de riesgos de un diagrama de proceso……..124

Figura 4.1. Diagrama propuesto para facilitar la implementación de un Sistema de Gestión de la Inocuidad Alimentaria……129

INTRODUCCIÓN

Esta investigación tiene como principal propósito el estudio de las dificultades y los retos que el Químico de Alimentos que recién egresa de sus estudios universitarios se enfrenta para implementar un Sistema de Gestión de Inocuidad en micro, pequeñas y medianas empresas, en concreto la investigación tiene como propósito final servir de guía para el recién egresado para establecer un Sistema de Gestión adecuado para las necesidades y capacidad de la empresa en la que labora ya sea propia o no, en especifico el esquema FSSC 22000 que utiliza la norma ISO 22000 como Sistema de Gestión.

De este modo la investigación se centrara en la interrogante fundamental de cómo los Sistemas de Gestión de Inocuidad pueden ser implementados en las micro, pequeñas y medianas empresas, que en México por la prevalencia de este tipo de empresas, es muy importante considerar estos sistemas.

Como se puede ver la tesis de investigación será una gran parte bibliográfica para dar a conocer todos los requerimientos que los Sistemas de Gestión de la Inocuidad necesitan para ser implantados, una vez que se dé al Químico de Alimentos las bases para mantener un sistema de esta índole la investigación se basara en la experiencia de un proyecto para implementar un sistema HACCP y el esquema de Seguridad Alimentaria FSSC 22000 en una mediana empresa, en el cual se pudo reconocer las dificultades y los retos que se tiene que enfrentar un Químico de Alimentos recién egresado.

Las micro, pequeñas y medianas empresas representan un gran porcentaje de la industria alimentaria en México, es por eso la importancia de que estas empresas puedan implantar un Sistema de Gestión de la Inocuidad, asegurando que los productos que elaboren y distribuyen no afecten la salud del que lo consuma y pueda aumentar sus ventas y crecer como compañía.

Otro factor importante por el cual este tipo de empresas tiene que implementar un sistema que gestione la inocuidad, es la reputación que pueda reflejarse en el consumidor como una venta. Por este motivo es importante no solo dar a conocer las dificultades y retos que se pueden presentar durante su implementación si no también una manera de resolverlas mediante ejercicios de confianza o capacitación para motivar esta confianza de la dirección de la empresa a los trabajadores.

El objetivo principal de este trabajo es dar una solución a las dificultades y retos que el Químico de Alimentos deberá enfrentar, y desarrollar un diagrama para facilitar la implementación de los esquemas de Seguridad Alimentaria, en particular FSSC 22000, en pequeñas y medianas empresas.

Los objetivos particulares se definirán a continuación:

- Dar a conocer la base de los Sistemas de Gestión de Inocuidad Alimentaria.
- Dar a conocer los requerimientos específicos del Esquema de Seguridad Alimentaria FSSC 22000
- Dar a conocer la necesidad de estos Sistemas de Gestión en las pequeñas y medianas empresas.
- Dar a conocer las dificultades y retos que se presentan en las pequeñas y medianas empresas

Por último esta investigación se desarrollara en base a la normativa internacional propuesta por el Codex Alimentarius y la Normativa nacional para la inocuidad de los alimentos, que en el caso de México se trata de la Norma Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009 Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios. Además el ambiente en el cual se desarrolla este trabajo es de desarrollo para este tipo de empresas, ya que desde el año 2000 en México se están implementando muchos más apoyos a las micro, pequeñas y medianas empresas para poder competir con las grandes empresas a nivel internacional y aumentar la diversidad de productos ofrecidos a la población.

CAPÍTULO 1 MARCO CONCEPTUAL

Este capítulo tiene como principal objetivo dar a conocer la evolución de la seguridad alimentaria con relación a la inocuidad de los alimentos que se elaboran o se distribuyen a nivel mundial.

Todas las personas tienen derecho a esperar que los alimentos que comen sean inocuos y aptos para su consumo. Las enfermedades de transmisión alimentaria y los daños provocados por los alimentos son, en el mejor de los casos desagradables pero pueden ser incluso fatales. Además el descuido de la inocuidad, ocasionando los brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos, perjudica el comercio y el turismo, provocando pérdidas de ingresos, desempleo y pleitos comerciales nacionales e internacionales. El deterioro de los alimentos ocasiona pérdidas monetarias e influye negativamente en la confianza de los consumidores hacia la industria alimentaria y su gobierno.

1.1. Antecedentes

Los alimentos son fuente de hidratos de carbono, proteínas, lípidos, vitaminas y minerales, todos ellos nutrimentos que proporcionan energía y la capacidad para que el ser humano pueda mantener sus necesidades fisiológicas en un adecuado funcionamiento. La salud a diferencia de lo que muchos creen, no es la ausencia de enfermedad, sino que debe ser entendida como un completo estado de bienestar físico, mental y social. Esta es la importancia de que los alimentos sean inocuos, de esta manera se asegura una nutrición sana y segura, pero también lo es para evitar enfermarnos por su consumo. Las enfermedades causadas por los alimentos son muy comunes en la vida diaria, infecciones intestinales, que en su mayoría son capaces de afectar gravemente la salud del ser humano y pueden llegar a causar la muerte.

Desde la antigüedad las personas han necesitado de los alimentos debido a las actividades físicas e intelectuales provocadas por sus labores diarias, las enfermedades que afectan dichas labores y los climas fríos (los inviernos) que

eran épocas de escases, etc., todos estos factores ayudaron a la introducción de utensilios y métodos que permiten conservar los alimentos por mayor tiempo. La preservación de los alimentos comenzó con el descubrimiento del fuego por el hombre prehispánico que permitía cocer la carne de caza, pero no era suficiente el tiempo en que se conservaba, además de que su uso se relacionaba mas al aumento de digestibilidad. El hombre primitivo parece ser que comenzó a observar que el frío aumentaba la vida de anaquel de la carne, por lo que comenzó a mantener la carne de ganado en cuevas frías, oscuras y con cierto grado de humedad. (Ver tabla 1.1.)

Los métodos de eliminación del agua (deshidratación de los alimentos) también se utilizan desde hace más de 3,000 años, los incas en Perú elaboraban patatas y verduras secas aplicando los principios de la liofilización; proceso que actualmente se considera como una sofisticada tecnología. Las verduras se congelaban durante la noche y después se aplastaban para que exudaran los jugos. Esta operación se repetía con el fin de obtener unas finas capas que posteriormente se secaban al sol. Este proceso se realizaba en las montañas, a alturas superiores a los 3, 000 metros y, por ello, la desecación se realizaba a presiones atmosféricas reducidas. El uso de los ácidos procedentes de las frutas no se utilizaba sólo como un método de conservación (acidificación), sino en combinación con la desecación ayudaba a mantener más tiempo los alimentos. (Ver tabla 1.1)

El almacenamiento de cereales en silos cerrados para su conservación en seco y con una atmósfera en la que el oxígeno se reducirá pronto al consumirlo los mismos granos, evidencia el primer antecedente de las atmósferas controladas como sistemas de almacenamiento. Su posterior manipulación y fermentación para producir pan o cerveza significa tanto un aumento de digestibilidad de los cereales como su conversión en productos más sanos y duraderos. El proceso de molienda permitió una transformación de los granos en harina, un producto mucho más fácil de manipular y conservar respecto a los granos secos, obteniendo subproductos menos perecederos y teniendo mayor utilidad en las expectativas de calidad de alimentos y aumentando su duración.

Si bien las fermentaciones y sus productos eran conocidos y muy populares en civilizaciones anteriores, durante el imperio romano los productos fermentados de todo tipo se extendieron en forma notable. (Ver tabla 1.1.) La cerveza, ya muy conocida y consumida por babilonios y egipcios se siguió consumiendo al igual que el vino durante mucho tiempo, estas bebidas fueron tomando cada vez más importancia en la alimentación del ser humano. La razón por la cual la cerveza y el vino comenzaron a tomar importancia era porque el hecho de consumir agua sin tratar en aquellos tiempos resultaba muy poco seguro e inocuo.

Otro acontecimiento que favoreció la preservación de los alimentos fue el descubrimiento accidental del queso hacia el año 3,000 a.C., alimento que era especialmente duradero porque con el tiempo y la pérdida de humedad aumentaba su valor en relación a su peso. Hacia el año 1000 a.C. se desarrollaron las técnicas de salado y ahumado para las carnes rojas y blancas. (Ver tabla 1.1.) (Montero, 2001)

A continuación se muestra un pequeño esquema histórico de los métodos de conservación de los alimentos impuestos por diferentes civilizaciones y hasta nuestros tiempos.

Tabla 1.1. Métodos de conservación a través de los tiempos y civilizaciones

Siglo o civilización antigua	Método de conservación
Tiempos primitivos	Sal común, hielo, sol, aire
Antiguo Egipto	Vinagre, aceite y miel. Primeras técnicas de salazón y ahumado
Persas	Conservas con azúcar
Griegos	Grajeado con cera de frutas y verduras
Antigua Roma	SO_2 al vino
Anterior al siglo XV	Empleo del adobo
Siglo XVIII	Appertización
Siglo XIX	Aplicación de sulfitos
	Pasteurización
	Descubrimiento de la actividad antimicrobiana de ácidos orgánicos
	Congelación de alimentos
Siglo XX (segunda mitad)	Uso de nuevos conservantes químicos

Fuente: elaboración propia en base al libro Ciencia Bromatológica (Barón, 2000)

Estos métodos solo se usaban empíricamente, muchos se conocieron accidentalmente, pero fueron mejorando mientras más se entendía el proceso al cual era sometido el alimento. Por lo que la necesidad por mantener los alimentos y que no se deterioraren fue poco a poco satisfecha y ayudó a disminuir la pérdida de estos por contaminación o descomposición.

Como se puede observar en la Tabla 1.1. el siglo XIX fue un siglo muy importante para la conservación de los alimentos, ya que la tecnología permitió estudiar los fenómenos que ocurrían alrededor de los alimentos y mejorar los métodos de conservación. Este es solo el principio para conocer todos los aspectos alrededor de la inocuidad alimentaria.

1.2. Seguridad e Inocuidad Alimentaria.

El mal uso o la inadecuada preparación de los alimentos son las principales causas de la aparición de alimentos contaminados o no inocuos, por lo que la inocuidad alimentaria ha sido motivo de investigaciones, innovaciones en equipos y tecnología en procesos para la industria. Para poder entender toda esta revolución tecnológica y científica alrededor de los alimentos se definirá el concepto de inocuidad y los procesos que involucra obtener un alimento inocuo.

El concepto de Inocuidad de Alimentos se define como: *"Garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso a que se destinan"* (CAC/RCP 1-1969, 2009)*;* Este concepto está definido dentro del manual para la Higiene de los Alimentos publicado por el Codex Alimentarius, que es ejecutado a nivel mundial. La inocuidad es una responsabilidad compartida por los países integrantes que agrega un valor al alimento, tanto para el productor como para el consumidor permitiendo que el producto sea sostenible en el tiempo.

En la definición se subrayó una pequeña frase de ella, "…uso a que se destinan", esta es una expresión al que el consumidor no está acostumbrado pero que debe conocer y es obligación de la industria alimentaria acercar el "uso destinado" al consumidor, los ayuda a manejar adecuadamente el alimento, con la finalidad de evitar enfermedades producidas por los mismos.

El Codex Alimentarius dentro de su manual para la Higiene de los Alimentos define a un contaminante como: "*Cualquier agente biológico o químico, materia extraña u otras sustancias no añadidas intencionalmente a los alimentos y que pueden comprometer la inocuidad o la aptitud de estos"* (CAC/RCP 1-1969, 2009). Esta definición nos explica que existen tres tipos de contaminantes, el Biológico donde se habla de microorganismos patógenos, el Químico donde se habla de cualquier sustancia química que pueda afectar la salud de quien la consuma y el Físico donde se habla de cualquier materia extraña, ajena al alimento capaz de causar daño al que lo consuma.

Para entender la evolución de la inocuidad en los alimentos debemos conocer las causas de deterioro para su posible prevención.

La Tabla 1.2. muestra los tipos de agentes contaminantes que se mencionaron antes y las causas de deterioro, solo son algunos ejemplos de ellas pero son los principales conocidos a la fecha. (Ver página 8)

Tabla 1.2. Tipos de contaminantes y deterioro a causa del contaminante.

Agente Contaminante	Causa del deterioro	
Físicos	Mecánicas	
	Temperatura	
	Humedad	
	Aire	
	Luz	
Químicos	Pardeamiento	
	Enrranciamiento	
	Limpieza	
	Aditivos	
Biológicos	Enzimáticos	
	Parásitos	
	Microorganismos	Bacterias
		Hongos
		Levaduras

Fuente: Elaboración propia en base al libro Ciencia Bromatológica (Barón, 2000)

Los agentes físicos generalmente no causan alteraciones por ellos mismos, más que en relación a la palatabilidad de los alimentos, ya que pueden no observarse y dañar a la persona que lo consuma, pueden ser una vía de entrada para otros agentes contaminantes. (Ver tabla 1.2.)

Los agentes químicos se dan principalmente durante el almacenamiento o el procesamiento de los alimentos, su efecto puede dañar el atractivo sensorial del

alimento o causar un daño a la salud, estos últimos es más difícil de detectarlos, ya que puede no afectar el aspecto físico del alimento y aun estar presente, como por ejemplo las toxinas de peces marítimos. (Ver tabla 1.2.)

Finalmente los agentes más importantes son los biológicos que afectan con más frecuencia los alimentos, causando enfermedades intestinales principalmente, estas enfermedades pueden ser debidas a enzimas producidas por los microorganismos mejor conocidas como toxinas, o los microorganismos perse que causen daño interno al consumidor. (Ver tabla 1.2.)

Para entrar en materia de Seguridad Alimentaria tenemos que remontarnos a mediados de los años 70's cuando la Cumbre Mundial sobre la Alimentación definió la seguridad alimentaria desde el punto de vista de suministro de alimentos:

> *"Asegurar la disponibilidad y la estabilidad nacional e internacional de los precios de los alimentos básicos"* (Cumbre Mundial sobre la Alimentación 1974). (FAO, 2006)

Pero no se quedó ahí en 1983 el análisis de la Organización de la Agricultura y la Alimentación (FAO, por sus siglas en ingles) se concentró en el acceso a los alimentos, lo que condujo a una definición basada entre el suministro y la demanda:

> *"Asegurar que todas las personas tengan en todo momento acceso físico y económico a los alimentos básicos que necesitan"* (FAO,1983).

Pero esta definición no incluía a las personas y los hogares, por lo que se revisó bajo la influencia del Informe del Banco Mundial sobre la pobreza y el hambre en 1986 y la teoría de Sen sobre la hambruna (1981), dando lugar a la definición generalmente aceptada en la Cumbre Mundial sobre la Alimentación en 1996, dándole mayor fuerza a la índole multidimensional de la seguridad alimentaria e

incluye el acceso a los alimentos, la disponibilidad de alimentos, el uso de los alimentos y la estabilidad del suministro.

> *"Existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana."* (Cumbre Mundial sobre la Alimentación, 1996)

Esta última definición compromete a la Seguridad Alimentaria no solo a dar acceso y disponibilidad a los alimentos, sino que obliga a que los alimentos a los que se tiene acceso sean inocuos, asegurando la salud del que lo consuma.

1.3. Codex Alimentarius

La preocupación por la salud del consumidor fue uno de los motivos por lo que se creó el Codex Alimentarius, referencia mundial para consumidores, productores y elaboradores de alimentos, los organismos nacionales de control de los alimentos y el comercio alimentario internacional. Su influencia es incalculable, se extiende a todos los continentes por su contribución a la protección de la salud de los consumidores y a la garantía de unas prácticas equitativas en el comercio alimentario.

Esta comisión fue creada en 1961 por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS). Esta comisión no solo es la encargada de elaborar un código alimentario que incluye normas que son aplicadas a nivel mundial, también ha logrado que el tema de la inocuidad y calidad alimentaria sea objeto de la atención mundial, todos los aspectos relacionados con los alimentos como la protección de la salud y el comercio equitativo mundial son sometidos a examen de esta comisión ejerciendo su autoridad y conocimiento sobre la seguridad alimentaria. (FAO-OMS, 2006)

Hoy en día la comisión ah aumentado la conciencia mundial y nacional en cuestiones relacionadas con la calidad e inocuidad de los alimentos, los gobiernos y los consumidores se están percatando de la importancia de adoptar una actitud selectiva alrededor de los alimentos que se consumen. Los gobiernos deben tomar medidas legislativas para asegurar que solo se comercien alimentos inocuos y de calidad en su territorio para reducir al mínimo el peligro para la salud de origen alimentario.

Las normas del Codex Alimentarius generalmente tienen por objeto regular las diferentes características de productos y pueden contemplar todas las características reguladas por el estado o solo una en especial. Un ejemplo de esta última son los límites máximos residuales para plaguicidas y medicamentos veterinarios, dando un valor especifico para cada sustancia. Los códigos de prácticas del Codex Alimentarius definen las prácticas de producción, elaboración, manufactura, transporte y almacenamiento de alimentos o grupos de alimentos determinados que se consideran esenciales para garantizar la inocuidad y aptitud de los alimentos para el consumo.

Las normas para productos son el mayor rubro de documentos que comparte el Codex Alimentarius (Ver tabla 1.3.), estas normas tienden a ajustarse a una estructura fija establecida en el Manual de Procedimiento del Codex de la propia Comisión, que permite obtener un adecuado entendimiento de las normas. Las principales normas para productos se enlistan a continuación:

- cereales, legumbres (leguminosas) y productos derivados, incluidas las proteínas vegetales;
- grasas y aceites y productos afines;
- pescado y productos pesqueros;
- frutas y hortalizas frescas;
- frutas y hortalizas elaboradas y congeladas rápidamente;
- zumos (jugos) de fruta;
- carne y productos cárnicos; sopas y caldos;

- leche y productos lácteos;
- azúcares, productos del cacao y chocolate y otros productos varios

Un resumen de las normas y códigos de prácticas del Codex por temas hasta julio de 2006 después de las decisiones tomadas por la 29ª Sesión del Codex Alimentarius es mostrado en la tabla 1.3. (FAO-OMS, 2006)

Tabla 1.3. Tabla resumen de documentos del Codex

Tipo de documento del Codex	Número de documentos del Codex
Normas para productos	186
Prácticas relativas a productos	46
Etiquetado de los alimentos	9
Higiene de los alimentos	5
Riesgos para la inocuidad de los alimentos	3
Muestreo y Análisis	15
Procedimientos de revisión y enmiendas	8
Producción de alimentos para animales	6
Contaminantes de los alimentos (límites máximos, detección y prevención	12
Disposiciones sobre aditivos alimentarios	1 112 para 292 aditivos
Textos afines para aditivos alimentarios	7
Límites máximos de residuos en pesticidas	2930 para 218 pesticidas
Límites máximos de medicamentos veterinarios en alimentos	441 para 49 medicamentos veterinarios
Guías regionales	3

Fuente: elaboración propia en base al documento guía de Codex Alimentarius (FAO-OMS, 2006)

Para conocer todos los ámbitos en los cuales la comisión del Codex actúa en pro de la salud del consumidor, es necesario explicar cada comité y consultas que realiza.

El Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA), fue establecido en 1955 para examinar aspectos químicos, toxicológicos y de otro tipo de los contaminantes y residuos de medicamentos veterinarios en los alimentos destinados al consumo humano. El Comité del Codex Alimentarius sobre Aditivos Alimentarios, el Comité del Codex Alimentarius sobre Contaminantes de los Alimentos y el Comité del Codex Alimentarius sobre Residuos de Medicamentos Veterinarios en los Alimentos determinan los aditivos alimentarios, contaminantes y residuos de medicamentos veterinarios que han de evaluarse prioritariamente y los remiten al JECFA para que proceda a su evaluación antes de incorporarlos en las normas del Codex Alimentarius.

La Reunión Conjunta FAO/OMS sobre Residuos de Plaguicidas (JMPR), fue establecida en 1963, a raíz de la decisión de que la Comisión del Codex Alimentarius (CAC) recomendara límites máximos de residuos (LMR) de plaguicidas y contaminantes ambientales en determinados productos alimenticios, incluidos métodos de muestreo y análisis; para garantizar la inocuidad de los alimentos que contienen residuos. La cooperación entre la JMPR y el Comité del Codex sobre Residuos de Plaguicidas (CCPR) es muy estrecha. El CCPR indica las sustancias que han de evaluarse prioritariamente. Tras la evaluación de la JMPR, el CCPR examina los LMR recomendados y si los considera aceptables los remite a la Comisión para que los apruebe como LMR del Codex.

Las Consultas mixtas FAO/OMS de expertos sobre evaluación de riesgos microbiológicos (JEMRA), empezaron en el año 2000 su labor de asesoramiento a la Comisión del Codex Alimentarius sobre los aspectos microbiológicos de la inocuidad de los alimentos. Además de realizar evaluaciones de riesgos, las JEMRA proporcionan orientación sobre ámbitos conexos, tales como la recopilación de datos y la aplicación de las evaluaciones de riesgos. Las JEMRA colaboran muy estrechamente con el Comité del Codex sobre Higiene de los

Alimentos, pero también prestan asesoramiento a otros comités del Codex, tales como el Comité del Codex sobre Pescado y Productos Pesqueros. El Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) presta asesoramiento y apoyo sobre los niveles de contaminación por radionucleidos en alimentos y la irradiación de éstos.

Por último la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) presta asesoramiento sobre sanidad animal, enfermedades animales que afectan a los seres humanos y los vínculos entre sanidad animal e inocuidad de los alimentos. (FAO-OMS, 2006)

Todos estos comités consultivos generan datos con base científica, estos datos son apreciados a nivel mundial, cuentan con prestigio y son utilizados por los gobiernos, la industria de alimentos y los centros de investigación. La contribución de la JECFA, JEMRA y la JMPR a la Comisión del Codex es fundamental ya que permite que las normas y códigos de prácticas de higiene cuenten con una base científica, por lo que los códigos de prácticas de higiene, fungen como una guía excepcional para poder obtener la base de un sistema para gestionar la inocuidad de los alimentos.

1.4. Buenas Prácticas de Higiene

El Código Internacional de Prácticas Recomendado: Principios Generales de Higiene de los Alimentos CAC/RCP 1-1969 documento publicado por el Codex Alimentarius establecen una base solida para asegurar la higiene de los alimentos, estos principios cuentan con reconocimiento internacional para su aplicación. Este código es aplicable a documentos particulares que correspondan a la higiene de los alimentos de cada país en específico, es decir, aplicando esto a México el código publicado por el Codex Alimentarius es comparable a la Norma Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009 Prácticas de Higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.

La aplicación de estos principios generales es fundamental para obtener los controles necesarios para asegurar que los alimentos se mantengan inocuos y aptos para el consumo humano. Se recomienda a los gobiernos y a la industria alimentaria, incluidos los de producción primaria, fabricantes, elaboradores, los

operadores de servicios alimentarios y los revendedores, así como a los consumidores que sigan estos principios para mantener un comercio de alimentos seguro e inocuo.

El gobierno debe decidir la mejor manera de fomentar esta aplicación para proteger adecuadamente la salud del consumidor, mantener la confianza de los alimentos comercializados nacional e internacionalmente y realizar programas efectivos de educación en materia de salud que ayuden a comunicar estos principios a la industria alimentaria y los consumidores. La industria deberá aplicar estos principios para asegurar que los alimentos que proporciona son inocuos, sensibilizar a los consumidores en la manera de cómo asegurar que los alimentos obtenidos sean usados y procesados en caso de necesitarlo.

Además de facilitar la fabricación, elaboración y obtención de alimentos inocuos proporciona orientación para elaborar códigos específicos para cada uno de los sectores de la cadena alimentaria, finalizando en un mejor control de los procesos y asegurando la inocuidad de los productos básicos ampliando los requisitos específicos de higiene de los alimentos.

El documento aporta recomendaciones desde la producción primaria hasta el uso que le da el consumidor final, a continuación se proporcionará una pequeña explicación de cada sección aplicable del código internacional de Prácticas recomendado CAC/RCP 1-1969.

- En la sección 3 del documento se explica los requerimientos para la producción primaria, se deberá asegurar de que la producción se realice de manera segura y no afecte la inocuidad del alimento. Esto aplica desde evitar el uso de zonas geográficas donde se presenten contaminantes del medio ambiente que puedan afectar la inocuidad de los alimentos, controlar los contaminantes, plagas y enfermedades de los animales y plantas que puedan introducir peligros a la inocuidad y por último adoptar prácticas y medidas para asegurar que el ambiente de producción tenga las condiciones apropiadas de higiene.

- En la sección 4 del documento se explica los requerimientos para el proyecto y construcción de las instalaciones, esto quiere decir que de acuerdo a la naturaleza del producto, de las operaciones y de los riesgos que los acompañan se construirán los edificios, el equipo y las instalaciones para asegurar que se reduzca al mínimo la contaminación, se permita el mantenimiento, la limpieza y desinfección del equipo de manera que se reduzca al mínimo la contaminación transmitida por aire, que los equipos sean duraderos y no contaminen a los alimentos con los que estarán en contacto y sean de fácil limpieza, se disponga de controles de temperatura, humedad, etc. en los almacenes y haya una protección eficaz contra las plagas, así como los servicios de abastecimiento de agua.
- En la sección 5 del documento se explica todo lo relacionado con el control de operaciones, que difiere de los controles de temperatura y de humedad en la sección anterior; estos controles de operaciones deberán producir alimentos inocuos y aptos para el consumo humano mediante la formulación de requisitos específicos para la materia prima, la composición del producto, la elaboración, la distribución, la sensibilización del consumidor y la formulación. Estos requerimientos deben aplicarse y dar un seguimiento mediante sistemas de control eficaces en etapas específicas del proceso, las operaciones de control tienen que ser de los riesgos identificados para los productos.
- En la sección 6 del documento se explica sobre el mantenimiento y saneamiento de las Instalaciones, se debe asegurar y establecer sistemas eficaces que aseguren un mantenimiento y limpieza adecuados para las instalaciones correspondientes, controlar las plagas adecuadamente reduciendo al mínimo el uso de plaguicidas, manejar los desechos de manera que no ocurra una contaminación cruzada cuando se eliminen o se trasladen al área definida para estos y que se vigile la eficacia de los procedimientos de mantenimiento y limpieza propuestos para cada una de las instalaciones.

- En la sección 7 del documento se explica sobre las instalaciones para la higiene del personal, para esto se debe asegurar que todo personal que tenga contacto con los alimentos en proceso o producto terminado mantenga un grado apropiado de aseo personal y comportándose y actuando de manera adecuada, esto puede ser apoyado con análisis de reacciones febriles y de coproparasitolgía de cada uno de las personas que tengan contacto con los alimentos. Por último tener una política para visitantes que evite la contaminación del exterior.
- En la sección 8 del documento se explican los requerimientos para la transportación de los alimentos, en este caso se deben tomar las medidas necesarias para proteger los alimentos de posibles fuentes de contaminación y protegerlos de daños que afecten la inocuidad del mismo, ya que si no se adoptan estas medidas los alimentos pueden contaminarse a pesar de haber tomado todas las medidas preventivas en las etapas anteriores proporcionando un ambiente seguro.
- En la sección 9 todo sobre la información sobre el producto y la sensibilización del consumidor, este punto es muy importante en la cadena alimentaria, se debe asegurar que el producto vaya acompañado con la información necesaria y apropiada para que el siguiente eslabón de la cadena alimentaria pueda disponer, almacenar, manipular, elaborar y/o exponer el producto de manera inocua y correcta, además de que el producto se pueda retirar adecuada y completamente de la cadena en caso de ser necesario, con esto nos referimos al lote, caducidad o cualquier dato que ayude a localizarlo.

  El consumidor tiene que tener la información necesaria sobre la higiene de alimentos para que pueda comprender la importancia de esta y poder realizar la elección correcta para cada persona y la causa de esta decisión, es decir, que las personas alérgicas o sensibles a algún ingrediente o aditivo puedan identificarlos, por último evitar que el consumidor aumente o propicie el desarrollo de microorganismos patógenos por medio de un almacenamiento ineficiente o durante la preparación de los alimentos.

Deberá ponerse en evidencia que información es para la industria alimentaria y que información es dirigida al consumidor, generalmente la información hacia el consumidor es puesta en la etiqueta del producto.

Cabe resaltar que esta sección es muy importante porque a pesar de que se hayan tomado todas las medidas necesarias durante las fases anteriores de la cadena alimentaria una información insuficiente sobre el producto o las prácticas de higiene puede resultar la primera causa de enfermedades transmitidas por los alimentos y una contaminación de los productos en fases posteriores de la cadena alimentaria.

- En la sección 10 se explica los requerimientos para la capacitación del personal, todo el personal que tenga contacto directo o indirecto con los alimentos en proceso o producto final deberá ser capacitado para esta acción, no solo en la operación que realicen, la capacitación abarcará la concientización del personal en relación a su actividad, es decir, como afecta su actividad a la inocuidad de los alimentos y también como afecta al consumidor de no llevar a cabo su actividad correctamente. Además de capacitar al personal se debe realizar un proceso de supervisión para que esta capacitación no sea tomada a la ligera y se compruebe de manera cuantificable esta capacitación. (FAO-OMS, 2009)

Estos son los puntos que la industria de los alimentos debe tomar en cuenta para obtener una base adecuada para que un sistema de gestión alimentaria pueda funcionar en su empresa.

Con la introducción de las Buenas Prácticas de Higiene en la empresa no se asegura totalmente la inocuidad de los alimentos, permite mantener controles durante la cadena alimentaria pero para poder asegurar con mayor credibilidad la inocuidad en los alimentos, se debe contar con un Sistema de Gestión para la Inocuidad de los Alimentos (SGIA) y lo primero que se debe plantear son las Buenas Prácticas de Higiene que pueden ser especificas para el proceso y/o producto, a estos se les llama programas de prerrequisitos.

1.5. Programas de Prerrequisitos

La frase “programa de prerrequisitos” fue aceptada en el ámbito industrial como el término que describe los programas que soportarán el sistema HACCP, (Tellez Javier, 2009) un ejemplo de estos es el documento que se acaba de describir, incluye los principales programas que debe mantener la empresa como prerrequisitos internos antes de pensar en un sistema de gestión de la inocuidad como lo es un sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP, por sus siglas en ingles), es importante aclarar que estos programas de prerrequisitos, además de las buenas prácticas de higiene son indispensables para su implementación.

Estos programas tienen como objetivo controlar las condiciones operacionales y ambientales dentro de la planta para asegurar la producción de alimentos inocuos. Estos prerrequisitos, como por ejemplo las Buenas Prácticas de Higiene (BPH) y las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), los Procedimientos Operacionales Estándares de Saneamiento (POES) y Procedimientos de Operación Estándar (SOP, por sus siglas en ingles), se consideran esenciales para el exitoso funcionamiento de un plan HACCP puesto que en estos se fundamentan gran parte de las medidas preventivas sugeridas en el plan de prácticas y condiciones ambientales, que proporcionan las condiciones operacionales básicas, para el diseño y desarrollo de procesos de producción de alimentos.

Estas son las medidas de control que gestionan las condiciones y actividades básicas, no se seleccionan con la finalidad de controlar peligros específicos sino con el objeto de mantener un ambiente higiénico de producción, procesamiento y/o manipulación (ISO 22000/Comité Técnico de Gestión de la Inocuidad, 2005).

No solo el Codex maneja programas de prerrequisitos, la Food and Drug Administration (FDA) tiene un sistema de 8 puntos que llaman *“8 condiciones claves /POES/SOP’s”* que se muestran en la siguiente lista:

1. Seguridad del Agua
2. Mantenimiento y limpieza de las superficies de contacto con los alimentos

3. Prevención de la contaminación cruzada
4. Mantenimiento de las instalaciones de lavado y desinfección de manos y sanitarios
5. Protección de adulterantes
6. Etiquetado, almacenamiento y uso de compuestos tóxicos
7. Control de las condiciones de salud de los empleados
8. Exclusión de plagas de la planta

Como se dijo anteriormente la Norma Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009 Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios, representa los programas de prerrequisitos obligatorios en México y en la siguiente lista podemos observar los puntos que cubre de acuerdo al sector de la cadena alimentaria:

1. Disposiciones generales
    a. Instalaciones y áreas
    b. Equipo y utensilios
    c. Servicios
    d. Almacenamiento
    e. Control de operaciones
    f. Control de materias primas
    g. Control de envasado
    h. Control del agua en contacto con los alimentos
    i. Mantenimiento y limpieza
    j. Control de plagas
    k. Manejo de residuos
    l. Salud e higiene del personal
    m. Transporte
    n. Capacitación
2. Fabrica de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios
    a. Instalaciones y áreas
    b. Equipo y utensilios

c. Servicios
d. Control de operaciones
e. Control de envasado
f. Documentación y registros
g. Retiro de producto
h. Higiene del personal
i. Información sobre el producto

3. Establecimiento de servicios de alimentos o bebidas
    a. Equipo y utensilios
    b. Instalaciones de servicios
    c. Control de la temperatura
    d. Control de manipulación
    e. Limpieza
    f. Higiene del personal
4. Expendio
    a. Instalaciones y áreas
    b. Control de operaciones
    c. Comportamiento del personal
    d. Información del consumidor

Como podemos observar la Norma Oficial Mexicana especifica requerimientos para cada fase de la cadena alimentaria. Estos son los prerrequisitos que primero se tienen que mantener en una empresa de alimentos en México, posteriormente se podrá pensar en utilizar los programas de prerrequisitos de otros sistemas internacionales, pero estos programas serán suficientes para implantar un sistema HACCP funcional.

1.6. Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP, por sus siglas en ingles)

El sistema HACCP tiene fundamentos científicos y tiene un carácter sistemático que permite identificar los peligros asociados a las etapas específicas de proceso

y proveer de medidas de control que aseguren la inocuidad de los alimentos durante su procesamiento, elaboración, distribución y almacenamiento.

Es una herramienta que es usada para evaluar los peligros y establecer sistemas de control que se centran en la prevención de la contaminación en lugar de basarse en sistemas de análisis en producto final. Este sistema no es único, es susceptible a los cambios dependiendo de muchos factores, algunos de estos factores son los procedimientos de elaboración, la tecnología y avances en diseño de equipos.

El sistema HACCP fue creado por la compañía Pillsbury, el ejército de los Estados Unidos Americanos (EUA) y la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA, por sus siglas en ingles) en los años 60's en respuesta a los requerimientos impuestos por la NASA sobre la inocuidad de los "alimentos espaciales". La preocupación de la NASA y el ejército de los EUA era que los cadetes que fueran enviados en misiones espaciales contaran con alimentos que no les causaran alguna enfermedad, ya que siendo una misión fuera del planeta era muy difícil poder atender una enfermedad, por eso uno de los principales objetivos es mantener los alimentos libres de patógenos y toxinas biológicas que pudieran afectar la salud de los tripulantes. (FAO-OMS, 2002)

El concepto de HACCP fue presentado en la Conferencia Nacional para la Protección de los Alimentos en el año de 1971, realizada por el Departamento de Salud, Educación y Bienestar de los Estados Unidos, este primer sistema presentado consistía en 3 Principios que se muestran a continuación:

- Identificación y valoración de riesgos asociados desde la cosecha hasta el procesado y mercadeo.
- Determinación de los puntos críticos de control para prevenir cualquier riesgo identificable.
- Establecimientos de sistemas de monitoreo de los puntos críticos de control.

Este concepto ha evolucionado desde su presentación en 1971, el primer avance se llevo a cabo en 1974 por la Administración de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos (FDA, por sus siglas en ingles), esta organización decidió aplicar este programa a la elaboración de alimentos, se utilizó por primera vez para la elaboración de conservas de alimentos poco ácidos y asegurar que no se afectará la inocuidad de las mismas. A comienzos de los años 80 la metodología del sistema HACCP fue adoptada por importantes empresas de elaboración de alimentos a nivel mundial, revolucionando el sistema y ocasionando necesidades para mejorar su efectividad, se establecieron los cimientos adecuados para el desarrollo de un sistema HACCP completo asegurando la inocuidad de los alimentos mediante la aplicación de principios científicos y técnicos. (FAO-OMS, 2002)

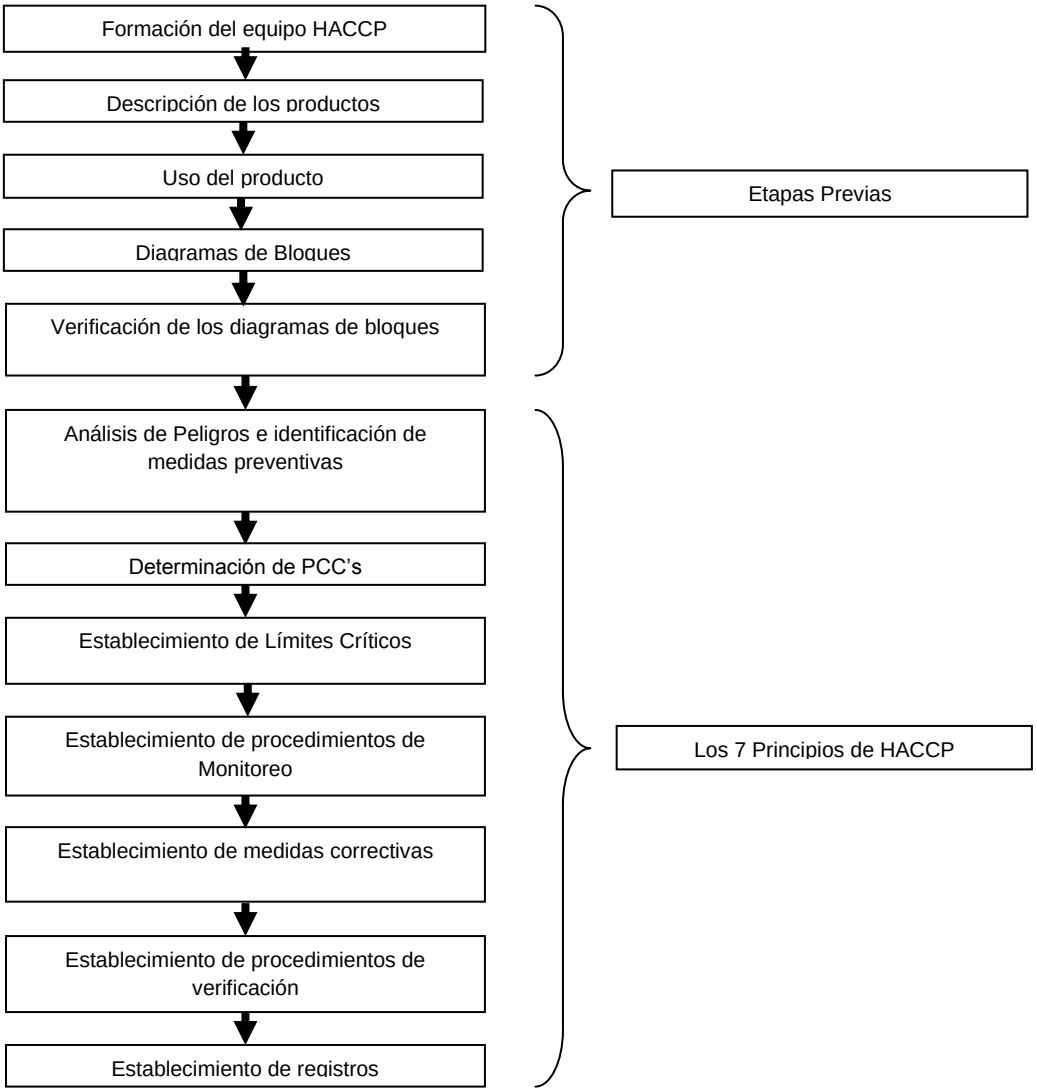
El programa evolucionó hasta obtener 7 principios para su aplicación, llamados *"Los siete principios HACCP".* Estos son los principios básicos de todo sistema HACCP propuestos por el Codex Alimentarius:

1. Realizar un Análisis de peligros.
2. Determinar los Puntos Críticos de Control (PCC).
3. Establecer un límite o límites críticos para los PCC.
4. Establecer un sistema de vigilancia del control de PCC.
5. Establecer las medidas correctivas que han de adoptarse cuando la vigilancia indica que un determinado PCC no está controlado.
6. Establecer procedimientos de comprobación para confirmar que el sistema de HACCP funciona eficazmente.
7. Establecer un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y registros apropiados para estos principios y su aplicación.

Antes de implementar un sistema HACCP debemos establecer firmemente los programas de prerrequisitos, como las Buenas Prácticas de Higiene, y los requisitos apropiados en materia de inocuidad, como la capacitación, estos programas deben estar en pleno funcionamiento y haber sido verificados para asegurar la implantación del sistema.

Una vez asegurados los prerrequisitos, para la aplicación del sistema HACCP se debe seguir el diagrama de los 12 pasos que se muestra en la Figura 1.1. (Ver página 24)

Figura 1.1. Diagrama de los 12 pasos



Fuente: Elaboración Propia en base a Al diagrama propuesto por el Codex Alimentarius (FAO-OMS, 2009)

El primer paso "Formación de un equipo de HACCP" (ver figura 1.1). Implica crear un equipo con personas que tengan los conocimientos y sean competentes para los productos específicos a fin de formular un plan HACCP eficaz.

Se recomienda que el equipo sea multidisciplinario, es decir, el equipo no solo tendrá que tener conocimientos relacionados con la inocuidad y la ciencia de los alimentos, tiene que estar relacionado con todas las actividades que se realicen en la empresa. En caso de que la empresa no cuente con los conocimientos requeridos para salvaguardar la inocuidad, sino que también deberá recabarse asesoramiento externo y especializado. En este paso se debe determinar el ámbito de aplicación del plan HACCP, que describirá el segmento de la cadena alimentaria afectado y las clases de peligros y riesgos que han de abordarse.

El segundo paso “La descripción del producto” (ver figura 1.1). Esta debe ser completa, la descripción tendrá que incluir toda la información pertinente a la inocuidad, para completar este paso se debe conocer la composición, incluidos los ingredientes, su estructura fisicoquímica, una pequeña descripción tecnológica de los procesos a los que es sometido, el tipo de envasado, su vida de anaquel, las condiciones de almacenamiento y su método de distribución. Con todos estos datos se podrá conocer más a fondo el producto y será más fácil identificar los peligros asociados, además de que permitirá conocer el producto a cualquier trabajador.

El paso tres “Determinación del uso previsto del producto” (ver figura 1.1). Se determina el uso considerado por el productor que deberá darle el consumidor final, en este caso deben darse a conocer los grupos vulnerables al producto, por ejemplo las personas alérgicas a algún ingrediente o sensibles a algún aditivo o compuesto que el producto lo contenga.

El paso cuatro “Elaboración de un diagrama de flujo” (ver figura 1.1). Como su nombre lo dice se debe elaborar un diagrama de flujo que abarque todas las fases operativas por las que un producto específico es sometido. Es muy importante que se coloquen todas estas fases dentro del diagrama de flujo porque si llegará a faltar alguna dentro del plan HACCP no cubriría todos los peligros asociados y se convertiría en un riesgo que afecta la inocuidad.

El paso cinco “Confirmación in situ del diagrama de flujo” (ver figura 1.1). Es la verificación del trabajo realizado con la finalidad de que como se menciono antes no se debe obviar ninguna actividad y modificarse en el caso de que sea necesario hasta obtener un diagrama de flujo que represente todas las actividades y operaciones a las que el producto es sometido.

Estos primeros 5 pasos del diagrama de los 12 pasos para la implementación del sistema HACCP son mejor conocidos como las “Etapas previas de HACCP”, ya que después de estos primeros pasos prosigue la aplicación de los siete principios HACCP que se describirá uno a uno a continuación.

El paso seis (ver figura 1.1), requiere una compilación en una lista de todos los peligros relacionados con cada fase de proceso, además de un examen de las medidas de control que se tienen para los peligros identificados. Para poder obtener esta compilación el equipo HACCP debe reunirse para identificar los peligros que razonablemente puedan presentarse en cada fase de acuerdo al ámbito de aplicación previsto, este puede incluir desde la producción primaria, la elaboración y proceso del producto, la distribución y hasta el momento del consumo.

El equipo HACCP deberá definir cuáles son los peligros que será indispensable eliminar o controlar para reducir a niveles aceptables y obtener un alimento inocuo. Al realizar el análisis de peligros deberá tomarse en cuenta, siempre que sea posible, los siguientes factores.

La probabilidad de que estos peligros surjan y la gravedad de los efectos nocivos para la salud, la evaluación de la presencia de estos peligros, la supervivencia o proliferación de los microorganismos patógenos y la producción o estabilidad de las toxinas, la persistencia de productos químicos y físicos en los alimentos y por ultimo todas las condiciones que el proceso puede ser expuesto para que se pueda dar lugar a todo lo anterior.

Una vez identificado el peligro, su riesgo a la salud y la probabilidad de que este se presente deberá analizarse qué medidas de control se presentan en relación al

peligro, con la finalidad de identificar cada peligro, en caso de no contar con una medida de control es necesario revisarse el riesgo y la probabilidad asociados al peligro y reconsiderar si es un peligro razonable para el proceso.

El paso siete (ver figura 1.1), se centra en la identificación de los Puntos Críticos de Control (PCC). Para definir los PCC's se utiliza un diagrama de preguntas llamado "Árbol de decisión", con la ayuda de este diagrama se facilita la determinación de los Puntos Críticos de Control. Este árbol de decisiones deberá aplicarse a cada peligro identificado en el paso seis y se debe considerar la operación a la que se refiere ya sea producción, distribución, el sacrificio, la elaboración, el almacenamiento u otro fin.

Para que el árbol de decisión mostrado en la figura 2 (Ver página 30) sea efectivo debe realizarse de manera sucesiva, en la figura se muestra la sucesión de preguntas del lado izquierdo como P1, P2 y así sucesivamente. El diagrama cuenta con flechas guía que te llevan a definir si el peligro analizado es un PCC, todo peligro analizado con este diagrama debe contar con una medida preventiva de control y en caso de no contar con una se deberá analizar y modificar la fase el proceso o el producto como indica el diagrama.

El paso ocho (ver figura 1.1), establece que se deben definir límites críticos para los PCC. Para cada PCC deberá especificarse y validarse un límite crítico que permita su control, estos límites críticos deberán tener una base científica en caso de ser una medición de un parámetro fisicoquímico y métodos cuantificables en caso de ser parámetros sensoriales. Estos límites críticos deberán ser plenamente aplicables a la actividad específica y el producto.

El paso nueve (ver figura 1.1), establece un sistema de vigilancia para cada PCC. La vigilancia debe ser programada en relación con sus límites críticos, tiene que ser medible u observable. Mediante la vigilancia de cada PCC deberá poderse detectar cualquier pérdida de control, idealmente debe detectarse a tiempo para que se permitan realizar las correcciones antes de que se superen estos límites y se comprometa la inocuidad de los alimentos.

Además esta vigilancia de no ser continua debe ser con la suficiente frecuencia para garantizar que se mantiene el control del PCC. Estas mediciones deben ser rápidas, generalmente están relacionadas a procesos continuos que no permiten el uso de análisis analíticos complejos y prolongados, por lo que se prefieren las mediciones físicas y químicas que son más rápidas.

El paso diez (ver figura 1.1), establece medidas correctivas respecto a la vigilancia de los PCC. Estas medidas correctivas son acciones sobre el producto y usadas solo cuando los PCC superan los límites críticos, es fundamental asegurar que el PCC vuelva a estar controlado y además incluir también un sistema de eliminación del producto contaminado o afectado.

El paso once (ver figura 1.1), determina que se debe establecer un sistema de comprobación o verificación para asegurar que el sistema HACCP funciona. Utilizándose métodos, procedimientos y ensayos de verificación se asegura el funcionamiento del sistema. Este sistema deberá comprobarse con la suficiente frecuencia para verificar su efectividad y eficacia.

Entre las actividades de comprobación o verificación pueden ser las siguientes:

- Examen del sistema y el plan HACCP y de sus registros,
- Examen de las desviaciones y los sistemas de eliminación de productos,
- Confirmación de que los PCC siguen siendo controlados.

Estos solo son ejemplos de las actividades de comprobación y verificación, pero cuando sea posible se debe confirmar la eficacia de todos los elementos del sistema HACCP antes mencionados.

Otra actividad importante en este paso es la validación donde se utilizan factores medibles o comprobables para asegurar que el proceso o la actividad que se realiza es efectiva. Se debe generar una metodología que confirme que el objetivo de la actividad se cumple dentro de las instalaciones y las condiciones que se presenten dentro de las mismas.

Por último el paso doce (ver figura 1.1), establece un sistema de documentación y registro. Deberán ajustarse a la magnitud y naturaleza de la operación, estos documentos deberán ser suficientes para que cualquier empresa pueda comprobar que se están llevando a cabo los controles necesarios para asegurar el funcionamiento del sistema HACCP y la inocuidad del producto.

Por ejemplo se mantendrán documentos tales como:

- El análisis de peligros,
- La determinación de los PCC,
- La determinación de los límites críticos.

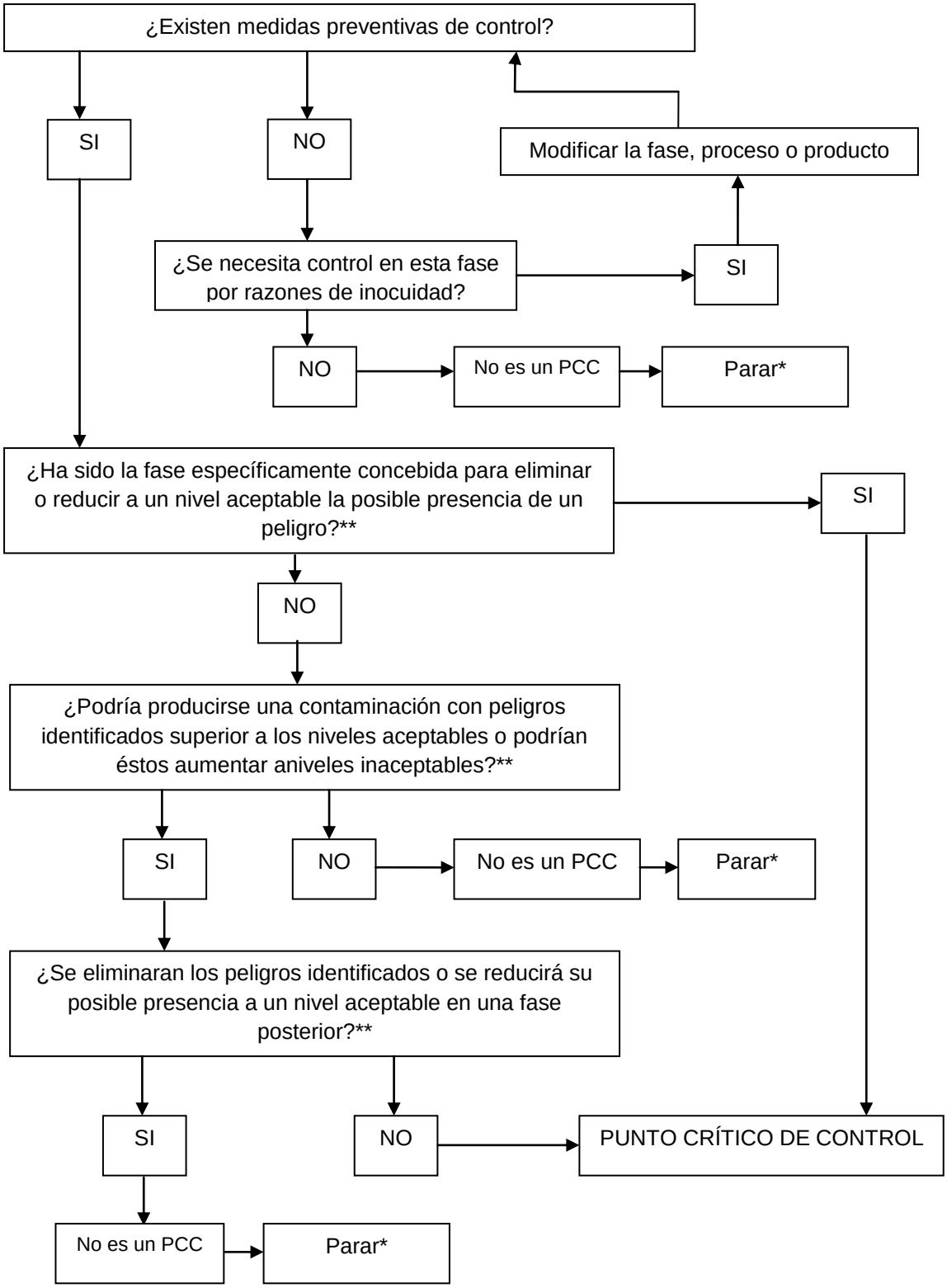
Los registros deberán mantenerse desde la aplicación del sistema HACCP, ejemplos de estos son:

- Las actividades de vigilancia de los PCC,
- Las desviaciones y las medidas correctivas correspondientes,
- Los procedimientos de comprobación aplicados,
- Las modificaciones al plan HACCP.

Todos estos pasos son necesarios para la implantación y mantenimiento de un sistema HACCP eficaz. Es importante reiterar que se deben seguir de acuerdo al diagrama pero se observa en diferentes literaturas un cambio en el principio 6 y principio 7 que nos dice que podemos hacer un programa de verificación y en la documentación y registros de todo el sistema de manera no consecuente, de manera que no importa si la verificación se toma como el principio 6 o como el principio 7 y así mismo la documentación y registros.

Pero para facilitar la compresión de este trabajo trabajaremos de acuerdo al Codex Alimentarius y el FSSC 22000 que reconocen el principio 6 como el programa de verificación y el principio 7 como el de documentación y registros.

Figura 1.2. Diagrama de árbol para la determinación de PCC's



Fuente: elaboración propia en base al árbol propuesto por el Codex Alimentarius (FAO-OMS, 2009)

1.7. Sistema de Gestión de la Inocuidad Alimentaria (SGIA)

Al integrar la definición de inocuidad alimentaria y un sistema de gestión, podríamos definir a un Sistema de Gestión de la Inocuidad Alimentaria (SGIA) como un conjunto de elementos, procedimientos, documentos, etc., mutuamente relacionados, orientados por una política y objetivos dirigidos a la inocuidad, que interactúan para dirigir y controlar a la organización en lo referente a la producción de alimentos que no afecten la salud del consumidor al ser consumidos y/o preparados dentro de su uso previsto. (Tellez Javier, 2009)

El SGIA se fundamenta en un enfoque de procesos y debe reunir ciertos elementos que le permitan demostrar y garantizar la capacidad de la organización para controlar la inocuidad de los alimentos procesados.

Los elementos que debe reunir son la planificación desde una política y objetivos de inocuidad, todos los requisitos relacionados con la definición y procesos del producto, determinación de recursos y autoridades dentro del sistema, el sistema documental y los requisitos legales que apliquen. El elemento de aseguramiento que incluye desde los programas de prerrequisitos hasta el sistema HACCP antes mencionados. Y por último el elemento de mejoramiento continuo que implica un sistema de verificación y validación del SGIA.

Este sistema integral no solo debe de verse hacia el interior de la organización, sino que también tiene que incluir a los participantes de la cadena alimentaria exteriores, es decir, los proveedores de empaques, materias primas y servicios deben de contar con un SGIA y en caso de que los proveedores no cuenten con él, se debe fomentar su implantación y así lograr un SGIA completo. (Dangond, 2012)

CAPITULO 2 EVOLUCIÓN DE LOS MÉTODOS DE CONSERVACIÓN, ADITIVOS Y LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

La industria alimentaria cada día es más importante en la vida diaria, el sector alimentario a incrementado su influencia en la alimentación del ser humano y animal creando nuevas tendencias en procesos, tecnología y productos para poder cubrir la necesidad y exigencias que se presentan en la actualidad. Si una persona va al supermercado podrá observar una gran variedad de ingredientes y alimentos preparados, estos productos deben cubrir sus expectativas de calidad y precio, pero uno de los aspectos importantes de la calidad es que se mantenga la inocuidad de estos productos.

La industria alimentaria mejora cada día con el fin de dar al consumidor un producto que cubra sus expectativas y que no afecte su salud. Estas mejoras se dan en los ámbitos de procesos, tecnología en maquinaria, ingredientes funcionales, nuevos aditivos, etc.

La industria no solo ha crecido en esos ámbitos, también se han creado empresas que se relacionan con la producción de alimentos, es decir, empresas que fabrican productos para la limpieza y la desinfección de superficies inertes que estarán en contacto con los alimentos dentro de la planta y algunos alimentos de naturaleza primaria que necesitan un proceso de desinfección. En la producción primaria también se han creado productos químicos que ayudan a mejorar la productividad del campo como son los herbicidas, pesticidas, fungicidas, etc., todos estos productos conocidos como plaguicidas son aquellos que permiten controlar la inocuidad en la esta rama de la industria de alimentos, evitando que las plagas afecten los productos agrícolas y estos no sean aptos para el consumo humano o como materia prima para productos de consumo humano y animal.

2.1. Crecimiento de la industria de alimentos en México

Se puede hablar de una industria alimentaria desde antes de la conquista en México, cuando el hombre prehispánico comenzó con la ganadería y agricultura,

negociando estos productos por otros o por la moneda corriente de ese entonces. Poco después de la conquista la industria alimentaria tomo otro curso, modificando los productos de ganadería para conservarlos y venderlos a la Vieja España, estos son los primeros indicios de exportaciones, y aunque esto era un poco difícil, ya que todo se tenía que hacer por vía marítima, estos productos solo se obtenían de la naturaleza.

Se hablará de la industria de los alimentos como la industria de la transformación de los mismos para su posterior consumo, estos productos son los zumos o jugos de frutas o verduras, productos lácteos, conservas ácidas o conservas dulces, pastas, productos de panadería, etc. y hasta los productos que son elaborados en su totalidad como son los dulces y los refrescos. De estos productos son los que la industria alimentaria se encarga de procesar, fabricar, elaborar y envasar y sobre ellos es donde se necesita investigar y crear nuevas tecnologías.

Como se dijo en el primer capítulo los productos son susceptibles a su contaminación y a la deterioración por diferentes factores, debido a esto la industria de alimentos no solo creció en unidades económicas como se mencionará después, sino que existe la industria química de los alimentos, este tipo de industria se refiere a los químicos usados en los alimentos, mejor conocidos como aditivos alimentarios.

La evolución de la industria alimentaria no solo ha sido en aditivos alimentarios, también se han creado nuevas tecnologías de conservación y las que ya se conocían se han estudiado para poder utilizarlas de la mejor manera posible. Gracias a todo este crecimiento y evolución en tecnología para los alimentos el número de empresas relacionadas con los alimentos ha crecido significativamente en las últimas décadas.

Todo esto será analizado para conocer el crecimiento y evolución de la industria, a continuación se tocará el tema de los aditivos para conocer el crecimiento de la industria alimentaria en este aspecto.

2.2. Aditivos alimentarios

Los aditivos alimentarios se han usado desde hace mucho tiempo, desde la invención de los métodos de conservación como el salazón y el ahumado hace mas de 3000 años en el antiguo Egipto, utilizando la sal y los compuestos generados durante la carbonización de la madera (Benzopirenos principalmente). Posteriormente el vinagre (ácido acético diluido) que también permitía la conservación de algunos alimentos. En 1874 se introdujo a la industria el ácido salicílico, pero no fue sino hasta 1900 que se utilizó el ácido acetilsalicílico, posteriormente en el año de 1938 se utilizó el acido propiónico para los productos de panadería y al siguiente año se descubrió el acido sórbico también utilizado en esta rama de la industria.

Pero en aquellos tiempos el uso de aditivos solo se centraba en la conservación de los alimentos para aumentar su vida de anaquel, ya que esta era la principal preocupación de esa época. En la actualidad gracias al avance de la ciencia de la química se comenzaron a utilizar otros tipos de aditivos para productos alimenticios específicos, ejemplos de estos son los colorantes y saborizantes que se utilizan para mejorar la apariencia de los alimentos, por supuesto esta rama de la química de alimentos sigue en crecimiento y con investigaciones prometedoras para los consumidores y las empresas que los elaboran.

Para la industria alimentaria se puede hablar de 4 ramas de aditivos, cada uno con su funcionalidad específica para la elaboración de los alimentos, podemos ver en la tabla 2.1. los 4 tipos de funcionalidad para los aditivos y su clasificación en tipos de aditivos dando solo unos ejemplos porque no se podría dar a conocer en el presente trabajo la totalidad de la variedad de aditivos.

Tabla 2.1. Tabla resumen de funcionalidad y tipos de aditivos en la actualidad

Funcionalidad	Tipos de aditivos	Ejemplos
Modificadores de caracteres organolépticos	Colorantes	Naturales: Cochinilla, clorofila, carotenos, etc.
		Artificiales: Amarillo ocaso, Tartrazina, Rojo Allura, etc.
	Blanqueadores	Persulfatos, Bromato de potasio, tricloruro de nitrógeno, etc.
	Edulcorantes	Calóricos: jarabes de maíz, jarabes fructosados, polioles, Etc.
		No calóricos: Acesulfame K, Sacarina, Aspartame, etc.
	Potenciadores de sabor	Glutamato monosódico, sales de glutamato y los nucleótidos
	Endurecedores	Sales de calcio, Carboximetilcelulosa, etc.
Conservar los alimentos durante más tiempo	Conservantes	Sales de acido propiónico, sales de acido sórbico, benzoato, bisulfitos, etc
	Antioxidantes	Naturales: carotenos, tocoferol, acido ascórbico, etc
		Artificiales: BHT, BHA, TBHQ, Galato de propilo, etc.
	Secuestrantes	Sales de EDTA, sales de citrato, etc.
Estabilizadores de aspecto y caracteres físicos	Estabilizantes • Emulsionante	Emulsionantes: sales de polifosfatos, sales de acidos grasos, lecitina, etc.
	• Espumante	Espumante: Sales de alginato, Goma Xantana, Metilcelulosa e hidroximetilcelulosa, etc
	• Espesante	Espesante: Almidon y almidones modificados, Agar, Carragenina, Gomas naturales, etc.
	• Gelificante	Gelificante: Agar, pectinas, acido algínico, etc.
	Antiaglomerantes	Isomaltol, manitol, sales de fosfatos y carbonatos, aceite de ricino, etc.
Modificadores de pH para diferentes usos	Acidificantes	Ácidos orgánicos e inorgánicos
	Bases o Álcalis	Carbonatos, fosfatos, etc
	Reguladores de pH	Fosfatos ácidos, citratos, etc

Fuente: elaboración propia en base a la funcionalidad básica que se uso en el libro Ciencia Bromatológica. (Bello Gutierrez, 2000)

Esta ha sido la creciente exploración de los aditivos alimentarios, principalmente todo este movimiento de investigación se dio durante el siglo XIX y XX hasta la fecha. Debido al creciente aumento del número de aditivos se tuvieron que crear normas para controlar su uso por la industria, además de conocer la toxicidad que estos causaban al consumidor.

En la actualidad las regulaciones de los aditivos están controladas y cuentan con un procedimiento coherente y que debe ser seguido antes de poder usar la sustancia como aditivo en los alimentos. Por supuesto cada sustancia es diferente y debe someterse a pruebas diferentes, todas estas pruebas están dirigidas para aceptar que no afectan la salud del consumidor o definir su Límite máximo para el uso en la industria.

El Codex Alimentarius con el apoyo del Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA) evalúa los aditivos alimentarios y da respuesta con base científica acerca de la toxicidad y del uso recomendado de cada aditivo que la industria alimentaria quiera utilizar. En la actualidad México intenta elaborar un acuerdo de aditivos en el cual las grandes empresas relacionadas con los alimentos y el gobierno mexicano a través de COFEPRIS proporcionan los aditivos aprobados en México y los limites de uso de aditivos en los alimentos.

Dentro de este acuerdo se determinan 30 tipos de Aditivos de acuerdo a su clase funcional, esto podría explicar la gran evolución que se ha dado a los aditivos en torno a los alimentos elaborados, en este documento podemos observar 10 anexos en los cuales se enuncian los aditivos que están aprobados en base al Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA), Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA), y la Unión Europea (UE), estos anexos son:

- ANEXO I: Aditivos con diversas clases funcionales y con una IDA establecida
- ANEXO II: Aditivos con diversas clases funcionales que pueden ser utilizados de acuerdo a las BPF

- ANEXO III: Colorantes con una IDA establecida
- ANEXO IV: Colorantes que pueden ser utilizados de acuerdo a las BPF
- ANEXO V: Sustancias purificadas para masticar
- ANEXO VI: Enzimas
- ANEXO VII: Edulcorantes con una IDA establecida
- ANEXO VIII: Edulcorantes que pueden ser utilizados de acuerdo a las BPF
- ANEXO IX: Aditivos permitidos en fórmulas para lactantes, fórmulas de continuación y fórmulas para necesidades especiales de nutrición
- ANEXO X: Coadyuvantes de elaboración (Secretaria de Salud, 2006)

Como se puede ver es una gran extensión en la clasificación de los aditivos en México y nuevos aditivos siguen apareciendo en la industria de alimentos, la investigación sobre estos aditivos es muy amplia por este motivo se crean estas regulaciones, como medida de protección para la población, se requiere de la garantía de que los productos que las empresas elaboran son inocuos y no causaran enfermedad alguna a los consumidores.

Pero esta evolución continua, no solo se observa en los aditivos alimentarios también podemos ver que los métodos de conservación son indispensables para la industria de alimentos por lo que se analizará la evolución de estos métodos.

2.3. Métodos de conservación

Los métodos de conservación como se dijo en el primer capítulo han ido evolucionando y la tecnología y la ciencia ha ayudado a entender mejor los procesos y métodos que se usaban en la antigüedad para aumentar la vida del alimento. En seguida se separarán los métodos de conservación de acuerdo a su actividad sobre los alimentos.

El primer método de conservación analizado será la conservación por aplicación de bajas temperaturas, donde podemos definir tres tipos de temperaturas bajas:

1. Temperaturas frescas. Temperaturas que comprenden entre los 15°C y 10°C.

2. Temperaturas de refrigeración. Temperaturas que comprende entre los 6°C y -1°C.
3. Temperaturas de congelación. Las cámaras deben estar por lo menos a -18°C.

Las temperaturas frescas generalmente son utilizadas para almacenar frutas y hortalizas, las temperaturas de refrigeración son aplicables a un gran número de alimentos más o menos perecederos y las temperaturas de congelación solo son aplicables para alimentos que necesiten este procedimiento o se necesite preservar por un mayor tiempo. Dentro de estos métodos podemos definir la refrigeración, la congelación y la ultracongelación que serán explicados en al tabla resumen.

El siguiente método de conservación es mediante la aplicación de calor al alimento estos métodos tienen mucha historia, el calor siempre ha sido usado por la humanidad para conservar más tiempo sus alimentos pero los métodos que la industria utiliza son los siguientes.

1. Pasteurización. Tratamiento térmico de baja intensidad.
2. Esterilización comercial. Tratamiento térmico de alta intensidad

Estos procedimientos son muy conocidos en la industria y siguen siendo estudiados y utilizados por un gran número de empresas, siendo estos procedimientos los más utilizados.

El siguiente método de conservación es mediante la eliminación o la reducción de agua en el alimento, este método así como el método de aplicación de calor, se usa desde los tiempos de la prehistoria, pero solo definiremos los procesos relacionados a este método de conservación que la industria de alimentos utiliza. Se pueden dividir en dos grandes ramas siendo la primera por desecación y deshidratación y la segunda el proceso de concentración, dentro de la primera rama se encuentran los siguientes procesos:

1. Secado por aire o por contacto.

2. Secado al bajo vacio.
3. Liofilización o crio-deshidratación.

Para la segunda rama del método de conservación mediante la eliminación o reducción de agua se encuentran los siguientes procesos:

1. Evaporación.
2. Congelación.
3. Ultrafiltración.
4. Deshidratación azeotrópica.

Estos métodos de conservación han sido utilizados sobre todo en las frutas y verduras y estas se comercializan como productos secos, que no son perecederos y pueden mantenerse en almacenamiento durante un largo periodo. Dentro de estos métodos la liofilización y la ultrafiltración aun no son muy utilizadas debido a su alto costo, la deshidratación azeotrópica no es muy utilizada por la contaminación que se puede presentar.

Entre las nuevas tecnologías de conservación con fundamentos físicos se encuentran las tecnologías como las irradiaciones ionizantes, altas presiones, los campos eléctricos pulsantes de alta intensidad, los campos magnéticos oscilantes y los pulsos luminosos. Estos métodos aun siguen en investigación debido a que algunos no están bien vistos por la sociedad como son las radiaciones.

Otro problema que encontramos en esta rama de métodos de conservación es el corto tiempo al cual es sometido el producto y que algunos de estos métodos pueden afectar al alimento si se somete durante más tiempo.

Por último, los métodos de conservación por medios químicos son muy utilizados, existe una gran variedad ellos y definiremos los más usados en la industria de alimentos e incluso en hogares son muy bien conocidos. Los métodos que se mencionarán serán los siguientes:

1. **Salazones y curados**. Adición de sales
2. **Ahumados**. Componentes del humo

3. **Encurtidos**. Acidificación por ácidos orgánicos
4. **Adobos, marinados y escabeches**. Acidificación por ácidos orgánicos
5. **Glaseados y grageados**. Adición de azúcar
6. **Fermentaciones**. Metabolitos químicos de fuente microbiana
7. **Conservadores químicos**. Sustancias químicas que no afectan propiedades sensoriales

Las sustancias utilizadas por estos métodos para la conservación tienen diferentes funciones, dependiendo de su naturaleza. Sus funciones son como sustancias antimicrobianas, que pueden surgir en el seno del alimento o pueden ser adicionadas (conservadores químicos), sustancias bactericidas, como los antibióticos o sustancias contenidas en especias, y por último las sustancias que pueden estar en diferentes especias o en sus aceites esenciales, que no se limitan solo al efecto conservador. (Bello Gutierrez, 2000)

La tabla 2.2 explicará la acción que se realiza sobre el alimento para que el método de conservación sea eficaz, los métodos que se describirán son los más utilizados en la actualidad algunos están siendo estudiados para que la industria pueda utilizarlos debido a las ventajas que presentan.

Tabla 2.2. Tabla resumen de métodos de conservación al siglo XXI

Método de conservación	Acción sobre el producto	Comentarios extra.
Refrigeración	Tecnología de conservación a corto plazo, basada en el poder estabilizador del frio frente a las reacciones enzimáticas y al desarrollo microbiano.	Para que este método de conservación sea eficaz se debe partir de un alimento sano ya que solo se eliminan un pequeño porcentaje de la población microbiana, aplicar el frio de modo inmediato y por ultimo no interrumpir la cadena de frío.
Congelación	Tecnología de conservación a largo plazo mediante la conversión del agua del alimento en hielo.	
Ultracongelación	Tecnología de conservación a largo plazo mediante la conversión del agua del alimento en hielo con gran rapidez.	

Pasteurización	Tecnología de conservación mediante la aplicación de una temperatura entre 75-90°C y tiempos cortos 2-5 min o tratamientos equivalentes.	Este tratamiento solo conduce a la destrucción de población microbiana selectiva, es decir, patógenos. Los alimentos conservados por este medio en un embase cerrado, deberán mantenerse en refrigeración, un ejemplo de estos son los lácteos.
Esterilización comercial, Ultrapasteurización o UHT	Tecnología de conservación mediante la aplicación de temperaturas de esterilización (121 °C) por un tiempo muy corto.	Este tratamiento conduce a la conservación de los alimentos por mucho más tiempo debido al que el alimento es sometido a temperaturas altas que eliminan en su totalidad los microorganismos patógenos y todos aquellos que pueden causar alguna alteración. Generalmente se utiliza vapor o equipos que permiten el intercambio de calor.
Secado por aire o por contacto	Tecnología de conservación donde el calor se transfiere por convección cuando se usa aire y por conducción cuando se usa una superficie de contacto caliente.	Este método puede afectar al producto, ya que el aire y las superficies donde se mantienen los alimentos tienen una alta temperatura para poder evaporar el agua del alimento.
Secado bajo vacio	Tecnología de conservación a presiones reducidas para aprovechar la disminución del punto de ebullición del agua y favorecer la evaporación.	Con ayuda de la disminución del punto de ebullición del agua se puede obtener un producto seco con un menor afecto por la temperatura.
Liofilización o crio-deshidratación	Tecnología de conservación basada en dos procesos sucesivos, una primera congelación del agua en el alimento y su posterior sublimación al situar al producto en un ambiente de gran vacío.	En este método de conservación se utiliza el punto triple del agua al sublimar los cristales de agua en el alimento, creando un alimento poroso pero que mantiene sus propiedades organolépticas.
Evaporación	Tecnología de conservación basada en la aplicación de energía térmica al producto liquido hasta conseguir la vaporización de parte de su agua.	Existe el riesgo de que se afecte las propiedades organolépticas

Congelación	Tecnología de conservación basada en la congelación controlada, hasta conseguir la congelación parcial del agua.	Los cristales de agua se eliminan por centrifugación. Este método no puede llegar a grandes concentraciones, ya que el generar cristales de agua puros con una concentración alta es más difícil.
Ultrafiltración	Tecnología de conservación basada en la separación física utilizando una membrana, el tamaño del poro determina la concentración del alimento.	Mediante este método físico se separa cierta cantidad de agua, obteniendo una concentración entre 35% y 85%.
Deshidratación azeotrópica	Tecnología de conservación que se basa en la adicción de un disolvente adecuado que forme con el agua del alimento un azeótropo mínimo, que se separa por destilación a presión reducida.	El azeótropo como el disolvente presentan un punto de ebullición inferior al agua, por lo que permite eliminar parte del agua del alimento.
Irradiación ionizante	Tecnología de conservación basada en la exposición del alimento a radiaciones ionizantes. Este método es comparable a la esterilización comercial y la pasteurización.	Es una metodología aplicable para la conservación de alimentos sin la intervención del calor eliminando microorganismos, insectos, etc. Los efectos de inestabilidad de los alimentos dependerá del tiempo de exposición.
Altas presiones	Tecnología de conservación basada en la exposición del alimento a presiones entre los 100 y 1,000 MPa.	Dependerá del objetivo requerido, la presión que se utilizará para someter al alimento, para la muerte de moo's se necesita al menos una presión mayor a 300 MPa.
Campos eléctricos pulsantes de alta intensidad.	Tecnología de conservación basada en pulsos eléctricos de alto voltaje por periodos muy cortos de tiempo, eliminando microorganismos y enzimas.	Este método esta aun en investigación ya que los pulsos son realmente cortos, se habla de milisegundos, sin afectar al alimento.
Campos magnéticos oscilantes	Tecnología de conservación basada en campos magnéticos que inactivan a los microorganismos.	Este método aun esta en investigación, no se ha observado algún daño al alimento y disminuye la población microbiana en 2 ciclos logarítmicos.

Pulsos luminosos.	Tecnología de conservación basada en pulsos de luz blanca aplicados a los alimentos. Utilizando longitudes entre el UV y el Infrarrojo próximo inactivando esporas y microorganismos.	Este método aun esta en investigación, los pulsos que se utilizan son de corta duración (entre una décima y una micra de segundo) y bastante intensos (de 1 a 20 flashes por segundo).
Salazones y curados.	Tecnología de conservación basada en la adición de sales comunes o sales con acción bactericida al alimento.	Método que modifica las propiedades sensoriales. Pueden ser adicionados con sales como el Cloruro de Sodio o una mezcla de sales como se hace en el curado de la carne. Usando los Nitritos como sustancia bactericida.
Ahumado	Tecnología de conservación basada en la acción bactericida de algunos compuestos del humo de maderas de poco nivel de resina.	Método que afecta las propiedades sensoriales del alimento. Las sustancias antimicrobianas que posee la madera son los esteres, al quemar la madera estas sustancias se liberan cuando se quema la madera y se adhieren y penetran al alimento.
Encurtidos, marinados, escabeches y adobos	Tecnologías de conservación basadas en la inmersión de los alimentos crudos o cocidos en soluciones que pueden contener sales, ácidos orgánicos y especias.	Método que afecta las propiedades sensoriales del alimento. Las soluciones de sales como el cloruro de sodio son acidificadas con ácidos orgánicos como el ácido acético y se agregan especias, esto permite limitar el crecimiento de los microorganismos.
Glaseados y grageados.	Tecnología de conservación basada en recubrir los alimentos con una capa delgada de azúcar en su superficie.	Método que afecta las propiedades sensoriales del alimento. El glaseado y grageado se diferencia solamente de la forma en que se usan los azucares, para el glaseado se utiliza azúcar cristalizada y para el grageado se utilizan jarabes.

Fermentaciones.	Tecnología de conservación basad en la inoculación o usar la población microbiológica natural del alimento para fermentar y favorecer su crecimiento y producción de algunos metabolitos específicos	Método que afecta las propiedades sensoriales del alimento. Los metabolitos obtenidos por la fermentación son deseados para el producto, es deseable el crecimiento del microorganismo inoculado para que no permita el crecimiento de otros, microorganismos.
Conservadores químicos	Tecnología de conservación basada en la adición de sustancias químicas especificas con funciones antimicrobianas	El uso de estas sustancias dependerá del tipo de microorganismo de interés, naturaleza del alimento, temperatura y tiempo de acción. Una vez analizadas estos factores se podrá elegir el conservador químico adecuado. No se afectan las propiedades sensoriales del alimento.

Fuente: Elaboración propia en base a la quinta parte del libro Ciencia Bromatológica. (Bello Gutierrez, 2000)

La conservación de los alimentos es importante en la actualidad, la exportación e importación de productos es una actividad indispensable para la economía de un país, esto significa trasladar los alimentos a grandes distancias por este motivo estos métodos se han vuelto muy importantes para la industria alimentaria.

También es importante causar el menor daño posible al alimento mientras se utilizan estos métodos para la conservación de alimentos, por que como se dijo con anterioridad muchos de ellos pueden afectar las propiedades sensoriales de los alimentos, por esto motivo se han creado nuevas tendencias en métodos de acción rápida que eliminen los microorganismos que puedan dañar al producto o al consumidor, sin afectar sus propiedades organolépticas.

Toda esta investigación en tecnologías de conservación ha permitido que la industria alimentaria evolucione a lo largo del tiempo y se refleje en un mayor número de empresas exitosas en la rama alimentaria.

2.4. Análisis sobre el número de las empresas en el ramo alimenticio en el periodo 1999-2009

Para proseguir con el análisis del crecimiento y evolución de la industria alimentaria se utilizarán los censos económicos que realiza el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) cada 5 años, se analizarán los datos obtenidos desde el año 1999 hasta el año 2009, es un periodo de 10 años que demuestra el crecimiento de la industria Alimentaria en México en unidades económicas de acuerdo su rama y al tipo de empresa.

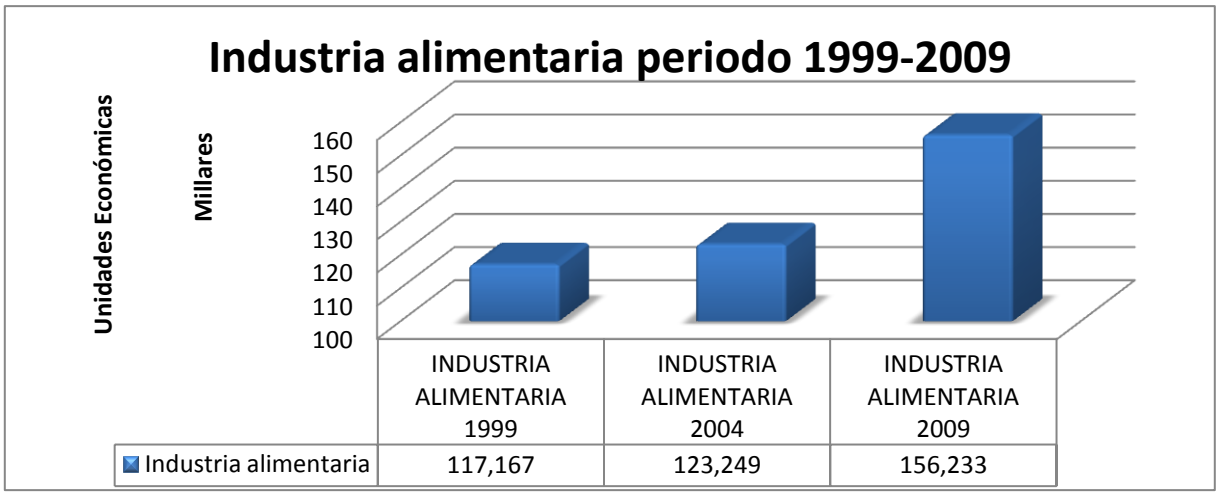
2.4.1. Unidades Económicas de la Rama de la industria alimentaria en México

Las unidades económicas se definen como una entidad económica que es capaz, bajo su propio derecho, de poseer activos, asumir responsabilidades y comprometerse en actividades económicas y transacciones con terceros (INEGI, 2009), la definición obtenida del glosario del INEGI siendo muy amplia, engloba a todas las empresas que procesan alimentos a nivel nacional.

Para conocer el tamaño de la industria alimentaria en México se debe conocer el número de las industrias manufactureras, el número de empresas que presenta el INEGI es de 431, 737 Unidades Económicas, el INEGI separa a la industria de las bebidas de la industria alimenticia, se decidió que esta no puede separarse así que la incluimos en estas estadísticas, la Industria alimenticia y la industria de las bebidas cuentan con 156, 233 Unidades Económicas al 2009 representando el 36.23 % de la actividad manufacturera en México. (INEGI I. N., 2009)

Para mostrar de una manera resumida estos datos, presentaremos el número total de unidades económicas a nivel nacional en la figura 2.1., incluye todas las ramas de la industria alimenticia y la industria de las bebidas.

Figura 2.1. Unidades económicas a nivel nacional en el periodo 1999-2009



Fuente: Elaboración propia en base a los censos económicos proporcionados por el INEGI. (INEGI I. N., 1999-2009)

Para mayor información revisar el Anexo B

En el año 1999 se contaban con 117, 167 Unidades Económicas en México, cinco años después en el año 2004 se contaba con 123, 249 Unidades Económicas, significando un incremento de 5.19 % un crecimiento no tan significativo ya que solo se aumento el número en 6, 082 Unidades. Para el año 2009 se contaba con 156, 233 Unidades Económicas, si tomamos en cuenta el crecimiento a partir de 2004, un periodo de cinco años, se observa un crecimiento de 26.76 % que equivale a un aumento de 32, 984 Unidades siendo en este periodo un crecimiento más significativo que el anterior. (Ver página 43)

Se puede observar como en el periodo 1999-2009 se incremento considerablemente el número de Unidades Económicas en México, el crecimiento fue de 39, 066 Unidades que equivale a un 33.34 % siendo el periodo 2004-2009 en el que se obtuvo el mayor crecimiento debido a todos los programas y apoyos que se implementaron para las pequeñas y medianas empresas en el sexenio del ex-presidente Vicente Fox Quesada.

Para poder decir si una empresa es micro, pequeña, mediana o grande se necesita conocer un sistema de clasificación, para esto se utilizará la estratificación publicada en Diario Oficial de la Federación (DOF) de fecha de 30

de Junio de 2009, donde se explican de manera detallada las características de los diferentes tipos de empresas (Ver tabla 2.3.). (INEGI I. N., 2002)

Las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES) representan un importante porcentaje del Producto Interno Bruto en México (PIB), por lo que es muy importante su conocer su clasificación.

Tabla 2.3. Clasificación de empresas.

Industria	Micro	Pequeña	Mediana	Grande
Personal	De 0 a 10	De 11 a 50	De 51 a 250	De 251 en adelante
Rango de monto de ventas anuales (mdp)	Hasta $ 4	Desde $ 4.01 hasta $ 100	Desde $ 100.1 hasta $ 250	Más de $ 250.1
Tope máximo combinado	4.6	95	250	-
Tope máximo combinado = (trabajadores) x 10% + (Ventas anuales) x 90				

Fuente: elaboración propia en base al documento de clasificación industrial en México publicado por el INEGI (INEGI I. N., 2002)

El porcentaje de actividad de las MIPYMES dentro del ramo de las industrias manufactureras es muy importante. De acuerdo al INEGI publicado en el censo económico 2009 el número de micro empresas existentes es de 151, 360 Unidades Económicas, representando en la rama de la industria alimentaria y de bebidas, el 95.83 % , siendo esta clasificación la de mayor importancia, la pequeña empresa aporta un 3.09 % con un total de 4, 887 Unidades, la mediana empresa aporta un 0.74 % con un total de 1, 173 Unidades y por último las grandes empresas representan solo un 0.33 % de la actividad manufacturera en la rama de la Industria alimentaria con un total de 522 Unidades. (Ver tabla 2.4.)

Tabla 2.4. Tabla resumen de unidades económicas de acuerdo a su clasificación y su porcentaje de actividad.

Industria alimentaria (incluye industria de las bebidas)	Unidades económicas	% de actividad
Micro	151, 360	95.83
Pequeña	4, 887	3.09
Mediana	1, 173	0.74
Grande	522	0.33

Fuente: Elaboración propia en base al Censo Económico 2009, documento de estratificación de los establecimientos. (INEGI I. N., 2009)

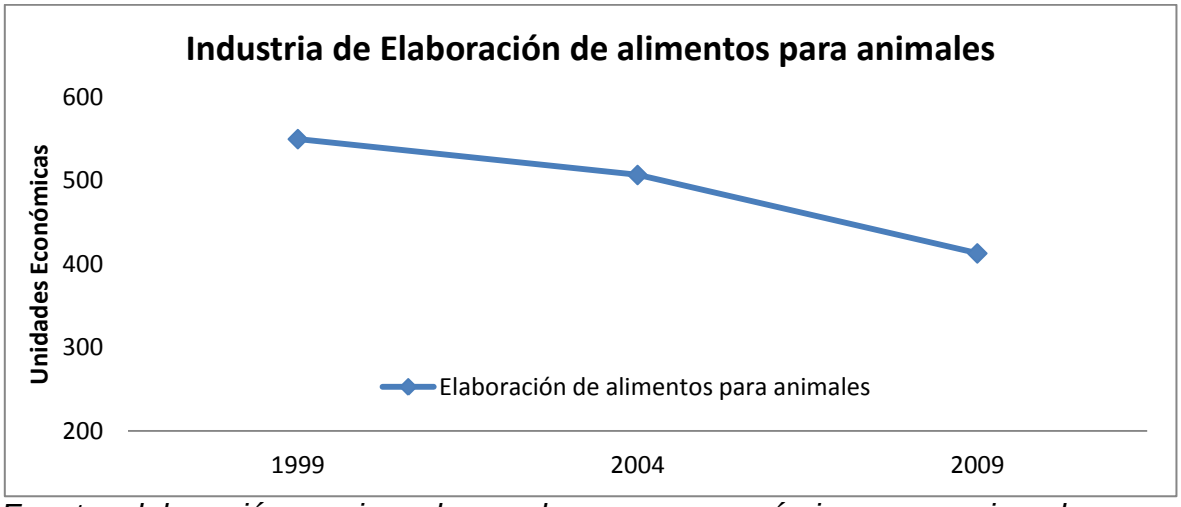
Como podemos observar las micro, pequeñas y medianas empresas constituyen un 99.67 % de la actividad manufacturera en la rama de alimentos, por lo que es muy importante que todas estas empresas cuenten con un Sistema de Gestión de la Inocuidad Alimentaria, asegurando que el producto no trasmita algún daño o enfermedad al consumidor.

2.4.2. Unidades Económicas por Rama de alimentos según el INEGI

El INEGI maneja diferentes ramas dentro de la Industria Alimentaria a parte de la Industria de las Bebidas, a continuación se analizará el crecimiento o decremento de cada rama durante el periodo 1999-2009. La división en ramas hará más sencillo conocer los sectores de la industria alimentaria a incursionado de acuerdo a las diferentes tecnologías que existen, estas tecnologías son la industria de los cereales, lácteos, cárnicos, pescados y mariscos y los productos elaborados en su totalidad.

Para observar con mayor entendimiento el crecimiento o decremento de las diferentes ramas de los alimentos, se separaron las diferentes tecnologías graficando en forma lineal los valores por cada 5 años. Las gráficas se muestran a continuación.

Figura 2.2. Gráfica industria de Elaboración de alimento para animales



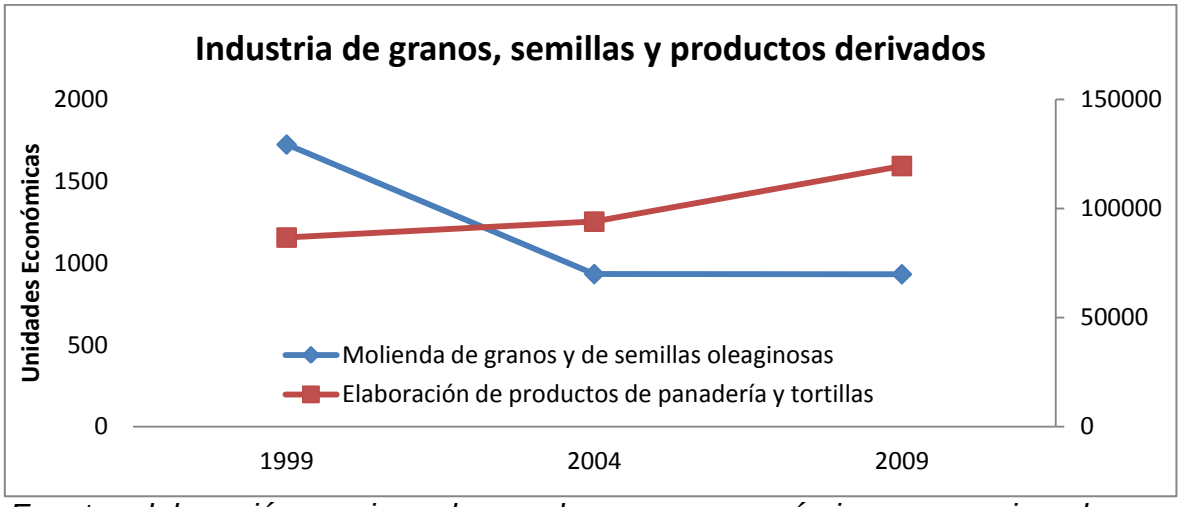
Fuente: elaboración propia en base a los censos económicos proporcionados por el INEGI durante el periodo 1999-2009. (INEGI I. N., 1999-2009)

Para mayor información revisar el Anexo B

En la figura 2.2. se muestra el número de Unidades Económicas en la rama de Elaboración de Alimentos para Animales en el año 1999 fue de 550 Unidades, en el periodo 1999-2004 el número de Unidades disminuyo un 7.82 % que equivale a una disminución de 43 Unidades Económicas. En el periodo 2004-2009 disminuyo aún más el número de Unidades llegando a solo 413, significando una disminución de 18.54 % con respecto al 2004, durante el periodo 1999-2009 la disminución en unidades fue de un 24.91 % que equivale a 137 Unidades.

Este decremento se puede explicar por la creciente fuerza de las grandes empresas que absorben este mercado provocando que pequeñas o medianas empresas no puedan sostener un número de ventas constante y tengan que cerrar.

Figura 2.3. Industria de granos, semillas y productos derivados.



Fuente: elaboración propia en base a los censos económicos proporcionados por el INEGI durante el periodo 1999-2009. (INEGI I. N., 1999-2009)

Para mayor información revisar el Anexo B

En la figura 2.3. se muestra la tecnología de granos, semillas y sus productos derivados que se divide en dos ramas, la de Molienda de granos y de semillas oleaginosas y la de Elaboración de productos de panadería y tortillas, siento la segunda la rama con mayor número de unidades económicas dentro de la Industria Alimentaria. La primera rama en el periodo 1999-2004 disminuyó considerablemente en 792 Unidades, cerrando en 933 Unidades para esta rama de la industria alimentaria que equivale a una disminución de 45.91 % con respecto al número de Unidades que se reportaron en 1999.

Para el año 2009 solo disminuyó una Unidad, lo que quiere decir que durante el primer periodo se dio todo el decremento de las empresas de molienda, lo que significa que las empresas que existían en 2004 eran suficientes para proveer de granos y productos derivados de la molienda a la industria alimentaria concerniente a esta rama.

La segunda rama de Elaboración de productos de panadería y tortillas (Ver figura 2.3.), en el año de 1999 contaba con 86, 734 Unidades, durante el periodo 1999-2004, incrementando el número en 7, 300 Unidades que equivale solo a un

crecimiento de 8.42 % mientras que en el periodo 2004-2009 el crecimiento fue de 27.13 % que equivale a 25, 510 Unidades, de nuevo podemos ver que en el segundo periodo se obtuvo el mayor crecimiento debido a todos los programas y apoyos que desde el año 2000 se comenzaron a dar en mayor grado a todas las MIPYMES llegando a 119, 544 Unidades siendo esta rama la que aporta poco más de tres cuartos de las Unidades Económicas para la Industria Alimentaria. México es un país que consume mucho cereal sobre todo ya procesado como los productos de panadería y de tortilla o sus derivados de maíz, por esa razón esta rama es la que más crece, obtuvo en crecimiento de 37.83 % durante el periodo 1999-2009, siendo este el mayor crecimiento de la Industria alimentaria según el INEGI.

Figura 2.4. Gráfica de Industria de lácteos y productos derivados.

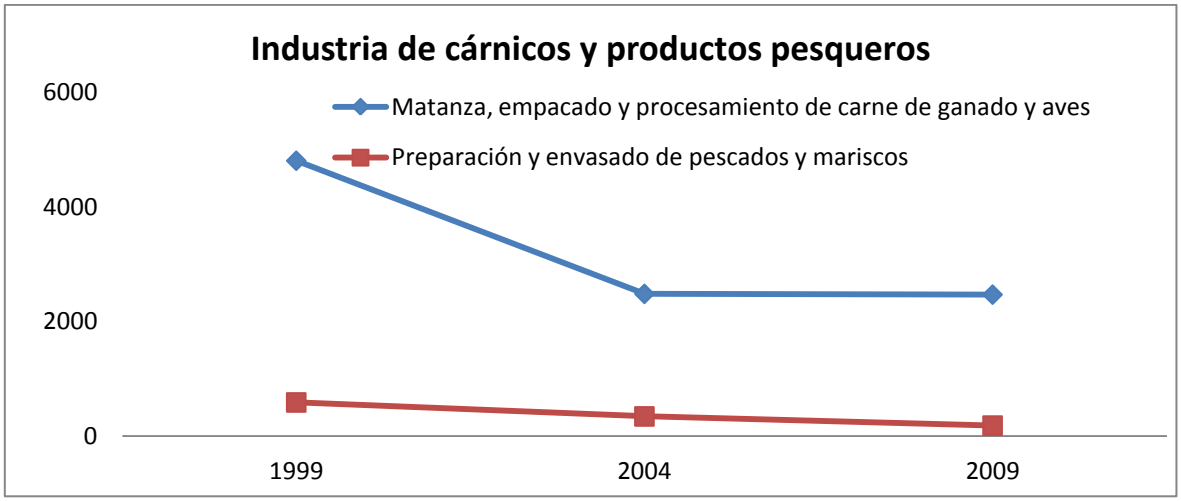
Fuente: elaboración propia en base a los censos económicos proporcionados por el INEGI durante el periodo 1999-2009. (INEGI I. N., 1999-2009)

Para mayor información revisar el Anexo B

En la figura 2.4. se muestra la industria de lácteos es la segunda rama que aporta más Unidades Económicas a la Industria alimentaria pero en general durante el periodo 1999-2009 se observó un decremento de 8.52 %, en la figura se observa un crecimiento en el periodo 1999-2004 de 10.12 % que equivale a un crecimiento de 1, 188 Unidades y un decremento en el periodo 2004-2009 de 16.93 % que equivale a un decremento de 2, 188 Unidades, esto puede ser debido a que los

productos lácteos son perecederos y las grandes empresas comienzan a disminuir el mercado propiciando el cierre de algunas pequeñas y medianas empresas.

Figura 2.5. Gráfica de la Industria de cárnicos y productos pesqueros



Fuente: elaboración propia en base a los censos económicos proporcionados por el INEGI durante el periodo 1999-2009. (INEGI I. N., 1999-2009)

Para mayor información revisar el Anexo B

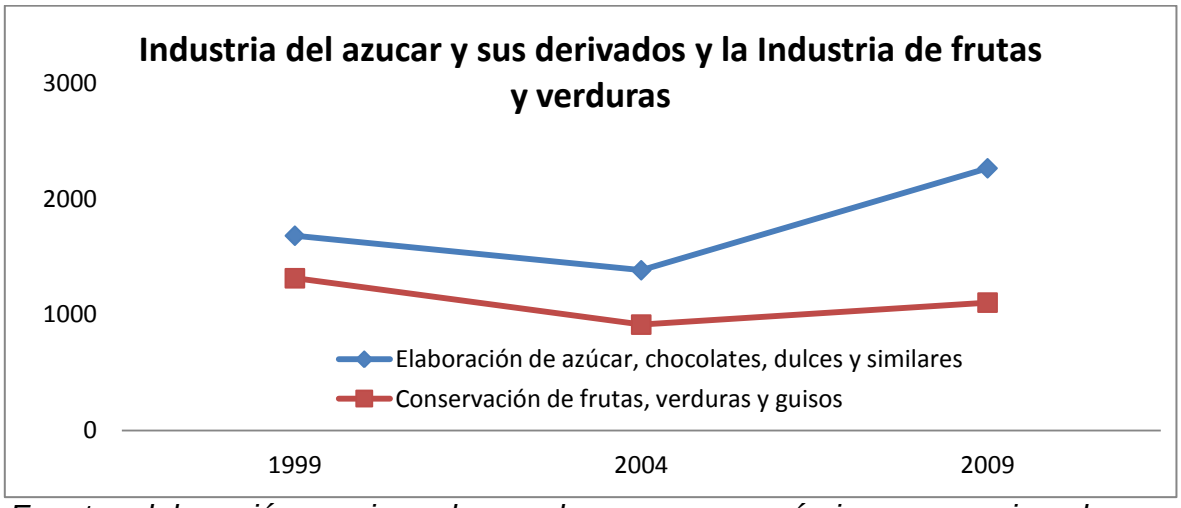
En la figura 2.5. se muestra la Industria de la carne y los productos pesqueros, el INEGI maneja dos ramas, la primera correspondiente a los cárnicos es la de Matanza, empacado y procesamiento de carne de ganado y aves, la segunda es preparación y envasado de pescados y mariscos que equivale a la industria de productos pesqueros.

La industria cárnica en el año de 1999 contaba con 4, 811 Unidades, pero durante el primer periodo, 1999-2004, sufrió un decremento muy grande llegando en el 2004 solo a 2, 486 Unidades que equivale a un decremento de 48.33 %. Esta disminución se puede explicar debido a la fuerte aplicación de la legislación Mexicana, que se representa en la Norma Oficial Mexicana NOM-033-ZOO-1995, evitando que los rastros que no utilicen las prácticas de sacrificio humanitario y no mantengan limpio su establecimiento con fin de obtener la carne de manera adecuada y libre de cualquier químico o contaminante sigan siendo proveedores de carne a la industria alimentaria, cerrando sus instalaciones por incumplimiento

de la Norma Oficial Mexicana. Ya que en México la carne que se obtiene con el sello TIF solo equivale a un 22 % de la carne que se comercia en México (Arellano, 2009). Durante el periodo 2004-2009 no se observo un decremento importante lo que quiere decir que después del periodo 1999-2004 se localizaron todas las industrias necesarias para el abasto de los productos cárnicos.

La segunda rama que se muestra en la gráfica es la de la industria de productos pesqueros, esta industria no es muy amplia ya que México solo es consumidor activo de pescados y mariscos en sus costas y la mayoría de lo que se consume en la costa son productos frescos. La industria de preparación y envasado de pescados y mariscos obtuvo un importante decremento a lo largo del periodo 1999-2009, esta disminución durante los 10 años fue de un 68.47 % llegando a solo 189 Unidades en 2009 de 590 que se contaba 10 años atrás.

Figura 2.6. Gráfica de la Industria del azúcar y sus derivados y la Industria de frutas y verduras.



Fuente: elaboración propia en base a los censos económicos proporcionados por el INEGI durante el periodo 1999-2009. (INEGI I. N., 1999-2009)

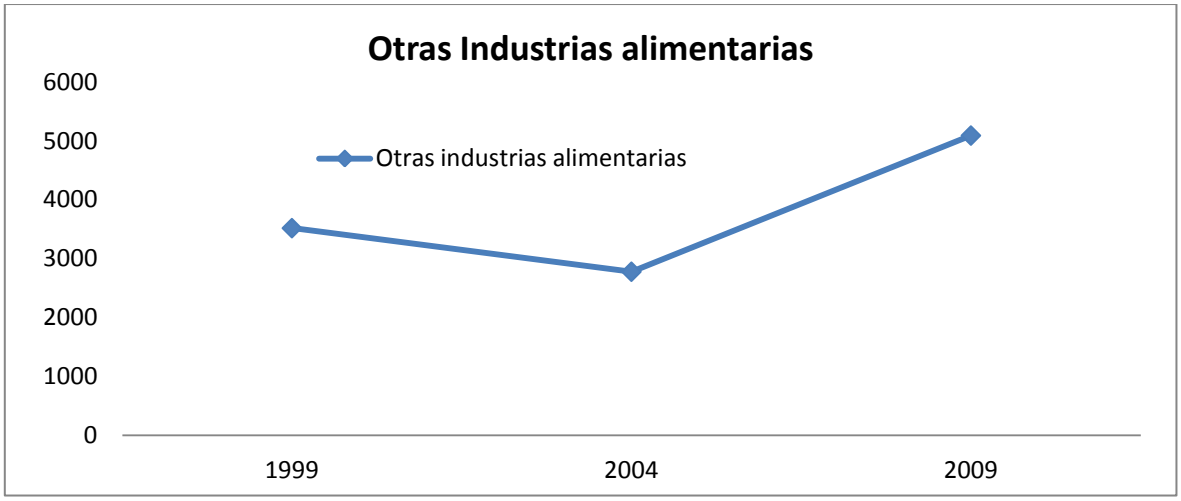
Para mayor información revisar el Anexo B

En la Figura 2.6. se muestran dos tecnologías. La primera, tecnología del azúcar y sus derivados y la segunda, tecnología de frutas y verduras. Ambas ramas obtuvieron un decremento en Unidades durante el periodo 1999-2004.

La rama de conservación de frutas, verduras y guisos perdió 400 Unidades durante el primer periodo lo que significó un decremento de 30.44 % llegando a 914 Unidades en 2004, para el periodo 2004-2009 se observó un crecimiento de 20.79 % que permitió llegar a 1, 104 Unidades Económicas en 2009, lo que al final nos da un decremento de 15.98 % en el periodo 1999-2009. Esta rama de alimentos no obtuvo en crecimiento neto debido a que México consume la fruta de manera fresca, muchas veces la compra en establecimientos particulares donde no es sometida a algún método de conservación usado para las frutas y verduras.

La tecnología de elaboración de azúcar, chocolates, dulces y similares obtuvo un crecimiento neto de 34.62 % durante el periodo 1999-2009 que equivale a 582 Unidades, pero este crecimiento solo se dio durante el periodo 2004-2009, de nuevo gracias a los programas y apoyos a las MIPYMES el crecimiento durante ese periodo fue de 63.63 % que equivale a 880 Unidades, ya que durante el primer periodo se observó un decremento de 17.73% en esta rama de la Industria Alimentaria. (Ver página 53)

Figura 2.7. Gráfica de Otras Industrias Alimentarias.



Fuente: elaboración propia en base a los censos económicos proporcionados por el INEGI durante el periodo 1999-2009. (INEGI I. N., 1999-2009)

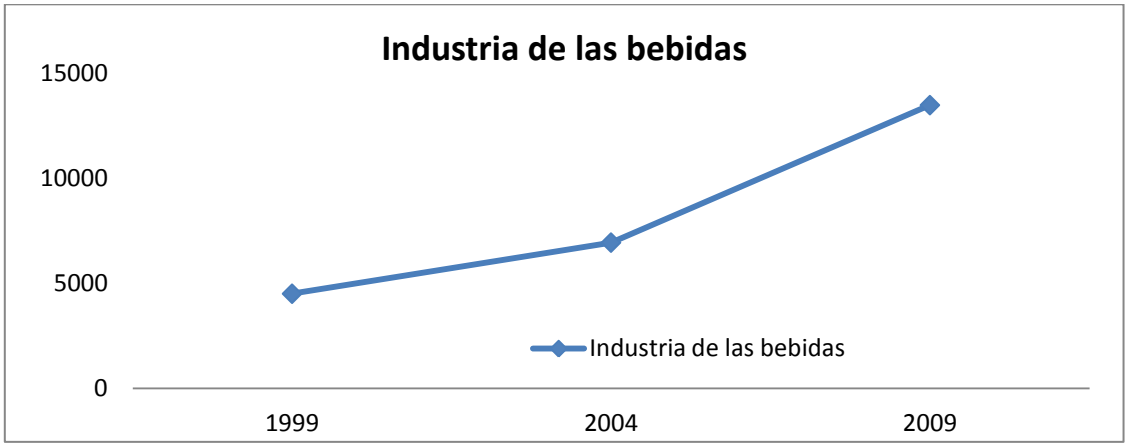
Para mayor información revisar el Anexo B.

Dentro de Otras industrias Alimentarias, la última clasificación que el INEGI expone podemos encontrar la elaboración de aceites y grasas vegetales, cacao, café, etc. (Ver página 54)

El número de estas industrias en el año de 1999 fue de 3, 517 Unidades (Ver figura 2.7.), durante el primer periodo disminuyo este número de manera significativamente, para el año 2004 se contaban solo con 2, 778 Unidades lo que significa un decremento de 21.11 %, pero durante el siguiente periodo, 2004-2009, gracias al apoyo a las MIPYMES, el número de estas industrias creció significativamente, llegando a 5, 088 Unidades lo que equivale a un crecimiento de 83.15 % en solo 5 años.

Este crecimiento de nuevo se dio durante el segundo periodo de análisis, debido a los programas y apoyos que desde el 2000 se comenzaron a dar a las pequeñas y medianas empresas que en México surgían.

Figura 2.8. Gráfica de la Industria de las Bebidas.



Fuente: elaboración propia en base a los censos económicos proporcionados por el INEGI durante el periodo 1999-2009. (INEGI I. N., 1999-2009)

Para mayor información revisar el Anexo B

En la figura 2.8. se muestra la industria de las bebidas, esta mantuvo un crecimiento constante durante los 10 años del periodo en estudio, esta industria obtuvo un crecimiento de 199.18 %, lo que significa que triplico el número de

unidades económicas para el año 2009 llegando a 13, 496 Unidades. Esta industria ha sido la más proactiva, generando durante el primer periodo un crecimiento de 53.98 % con respecto al año 1999. De nuevo durante el segundo periodo se observa el mayor crecimiento, creció 94.30 % con respecto al año 2004 llegando al número antes mencionado. El mercado de las bebidas alcohólicas ha sido absorbido por las grandes cerveceras y las grades destilerías en México pero durante todos estos años se han creado nuevas industrias refresqueras, embotelladores de agua, productoras de hielo, lo que explicaría el gran crecimiento de esta rama. (INEGI I. N., 1999-2009)

2.4.3. Industria de Alimentos por estado.

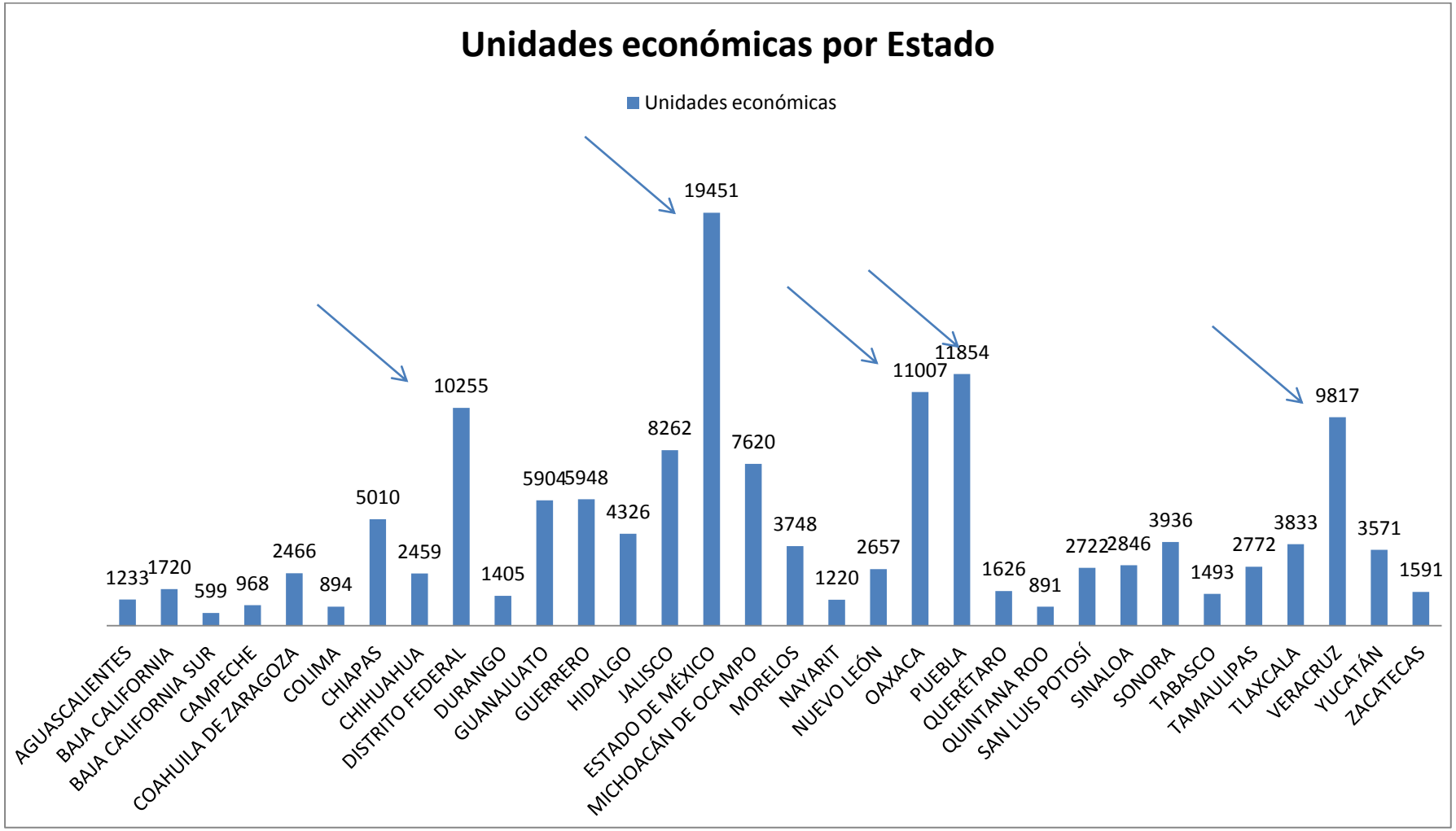
Para poder ampliar el conocimiento de la actividad de la industria alimentaria en México se analizará el número de Unidades Económicas por Estado, esto permitirá conocer en qué región del territorio mexicano el crecimiento ha sido de mayor importancia y se tratará de analizar el ¿Por qué?.

La figura 2.9. muestra los estados por orden alfabético y el número de Unidades Económicas de la Industria Alimentaria que se encuentran en su territorio, para poder analizar con mayor detenimiento esta gráfica separaremos los estados en 5 zonas;

Tabla 2.5. Clasificación geográfica para los estados de México.

Zona norte	Zona Sur	Zona Este	Zona Oeste	Zona Centro
BCN, BCS, Sonora, Sinaloa, Chihuahua, Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila, San Luis Potosí, Zacatecas Durango	Guerrero, Oaxaca, Tabasco y Chiapas	Veracruz, Campeche, Quintana Roo Yucatán	Nayarit, Jalisco, Guanajuato, Colima y Michoacán de Ocampo	Puebla, Querétaro, Hidalgo, Tlaxcala, Morelos, Estado de México Distrito Federal.

Figura 2.9. Gráfica de la industria Alimentaria por estado en territorio mexicano.



Fuente: Elaboración propia en base a la información obtenida en la página oficial del INEGI. (INEGI I. N., 2012)

En la Figura 2.9 se indica con flechas los estados con que cuentan con el mayor índice de Unidades Económicas en su territorio (Véase página 55), son cinco estados de los que se habla, el Estado de México, Puebla, Distrito Federal, Oaxaca y Veracruz. Los primeros 3 estados se encuentran en la Zona Centro del territorio mexicano y son los de mayor número de Unidades. Esta concentración de poco menos de un tercio del número total de Unidades Económicas de la Industria Alimentaria es debida al gran comercio que existe en esta zona. La zona Centro ha sido la preferida por los comerciantes, gracias a la gran cantidad de habitantes que existen y a las facilidades para conseguir la materia prima o ingredientes que las industrias necesiten.

2.5. Resumen del capítulo.

La industria alimentaria ha crecido desde tiempos inmemoriales, los aditivos alimentarios y los métodos de conservación han sido analizados y estudiados desde que el hombre necesito aumentar el tiempo de vida de los alimentos.

Los aditivos alimentarios son los compuestos químicos que han asumido una responsabilidad dentro de la industria alimentaria no solo para conservar al alimento, sino en compuestos que modifican su palatabilidad, aspecto físico, y modificadores de pH, por este motivo se ha creado una gran variedad de alimentos, actualmente se estudia la necesidad de utilizar aditivos naturales, para evitar que los aditivos obtenidos por síntesis química afecten la salud de las personas a largo plazo. Los métodos de conservación son estudiados para conocer el efecto en los alimentos que causa la exposición al calor, frio u otros compuestos químicos. Debido a esto se ha estado investigando sobre los métodos que favorece su conservación sin afectar las propiedades organolépticas o químicas del alimento, ejemplos de estas son los métodos a los que solo es expuesto el alimento por un corto tiempo, como los pulsos eléctricos o magnéticos, disminuyendo la carga microbiana y afectando a las enzimas que pueden dañar al alimento.

Por último se analizó el periodo 1999-2009 exponiendo el crecimiento de la Industria alimentaria en Unidades Económicas, durante estos 10 años la industria alimentaria creció rápidamente, se dividió en dos periodos, el primero para los años 1999-2004 y el segundo para los años 2004-2009, siendo durante este último periodo donde se observa el mayor crecimiento gracias a todos los apoyos y programas que a partir del año 2000 se dieron a los MIPYMES, estos años fueron cruciales ya que las pequeñas y medianas empresas obtuvieron suficiente apoyo para que pudieran mantenerse con el tiempo y así permanecer hasta el 2009 año en que terminamos la investigación, debido a que el INEGI realiza los censos económicos cada 5 años y el próximo censo se realizará hasta el 2014.

Las MIPYMES en México en el año 1999 constituían el 66.9 % del total de Unidades Económicas y para el 2009 constituyen el 99.67 % del número total de Unidades Económicas, lo que implica un comercio favorecido para las MIPYMES en el México actual.

CAPÍTULO 3. LA GLOBAL FOOD SAFETY INITIATIVE (GFSI) Y EL FOOD SAFETY SYSTEM CERTIFICATION 22000 (FSSC 22000)

Para entender adecuadamente como un Sistema de Gestión de Inocuidad Alimentaria (SGIA) funciona debemos conocer las organizaciones que evalúan la efectividad de los procesos que involucran estos sistemas. Recordando lo que se menciono en el primer capítulo, un SGIA es el conjunto de elementos, procedimientos, documentos, etc, mutuamente relacionados, orientados por una política y objetivos dirigidos a la inocuidad que interactúan para dirigir a la organización en la producción, elaboración y distribución de alimentos. Así que cada uno de estos puntos deben ser analizados y evaluar si el sistema es efectivo o no, por este motivo en el año 2000 se creó la Global Food Safety Initiative (GFSI) organización que evalúa y aprueba los SGIA que en la actualidad existen.

El sistema HACCP fue el primer paso para crear un SGIA, este sistema solo se enfoca en el control de proceso, por lo que algunos países crearon sus propios estándares o esquemas para involucrar en estos sistemas no solo al proceso si no a la parte administrativa también.

Los países exportadores tenían que utilizar el sistema que el país les exigía para que el producto pudiera entrar y ser confiable. Este tipo de exigencias específicas que cada país tenia se convirtieron en un problema ya que cada uno solicitaba diferentes esquemas, por este motivo la GFSI decidió evaluar cada SGIA que existía en ese momento y definir la equivalencia entre los mismos, lo que permitió mejorar el comercio exterior a nivel global.

3.1. Global Food Safety Initiative (GFSI) y los Sistemas de Gestión de Inocuidad Alimentaria aprobados.

La Global Food Safety Initiative (GFSI) es una fundación sin fines de lucro creada en el año 2000, regida bajo leyes Belgas, esta fundación se encarga de la supervisión de los Sistemas de Gestión de Inocuidad que existen para los diferentes países en el mundo, aprobando y procurando un comercio mundial

equitativo. La misión de la fundación se definió de la siguiente manera en la sexta edición del documento guía para la GFSI:

> *"La misión es proveer de mejoras continuas a los sistemas de gestión alimentaria para asegurar el suministro de alimentos inocuos al consumidor a nivel mundial."* (Global Food Safety Initiative, 2011)

Uno de los objetivos de la GFSI es reducir los riesgos en seguridad alimentaria mediante la efectividad, equivalencia y convergencia de los Sistemas de Gestión de Inocuidad. Este objetivo permite cuidar la visión de la fundación, que se define de la siguiente manera:

> *"La visión es conducir a la mejora continua de la seguridad alimentaria para fortalecer la confianza de los consumidores a nivel mundial."* (Global Food Safety Initiative, 2011).

Otro de los objetivos de la GFSI es gestionar los costos de producción en el sistema mundial de gestión de alimentos mediante la eliminación de redundancia y la mejora de la eficiencia operativa.

El tercer objetivo es desarrollar la competencia leal en el mercado y la creación de capacidad en relación a la inocuidad para crear un sistema de gestión coherente y eficaz.

El último objetivo de la GFSI pero no menos importante es proporcionar una única plataforma internacional de las partes interesadas en colaboración para el intercambio de conocimiento y la creación de redes.

Los objetivos de la GFSI están enfocados a crear un sistema de gestión de inocuidad alimentaria completo, coherente y eficaz, además esta fundación se dedica a asegurar que el comercio exterior sea justo, la competencia leal para el comercio de los alimentos a nivel mundial y reforzar la confianza sobre la seguridad de los alimentos hacia el consumidor, ya que no existe un solo Sistema de Gestión de Inocuidad Alimentaria en el mundo, la GFSI debe garantizar que la

competencia entre las empresas sea equitativa por lo que debe evaluar la equivalencia entre cada uno de los sistemas que se manejan a nivel mundial.

Los sistemas de Gestión aprobados por la GFSI se muestran en la tabla 3.1. con su sello característico de certificación.

Tabla 3.1. Tabla resumen de los esquemas de seguridad alimentaria aprobados por la GFSI, al año 2012.

Sistema de Gestión de Inocuidad Alimentaria	Sello de certificación	Comentarios
BRC. Global Standard for Food Safety. (Fifth edition)	BRC GLOBAL STANDARD FOR FOOD SAFETY	El sistema BRC consiste en un conjunto de 4 estándares técnicos que especifican los requisitos que debe cumplir una organización para la producción, envasado, almacenamiento y distribución de alimentos seguros. Esta norma originalmente desarrollada para las necesidades del Reino Unido por la British Retail Consortium ha crecido de manera importante su uso en todo el mundo. (British Retail Consortium, 2012)
Canada GAP. (Canadian Horticultural Council On-Farm Food Safety Program)	CANADAGAP	Este programa está dirigido a los alimentos de producción primaria, se enfoca en mantener los alimentos seguros en empresas que producen, envasan, y almacenan las frutas y verduras. Formado por dos manuales, el primero sobre las operaciones de efecto invernadero y el segundo para las demás operaciones de frutas y verduras. Este programa fue diseñado por el gobierno canadiense y la industria hortícola.. (Canada GAP, 2012)

FSSC 22000 Food Products		Esta fundación contiene un sistema de certificación completo para los SGIA basados en estándares existentes, ISO 22000, ISO 22003 y las especificaciones técnicas PRP's en PAS 220, la certificación es acreditada bajo la guía ISO 17021. (FSSC 22000, 2012)
Global Aquaculture Alliance Seafood Procesing Standard (GAA)		Las normas de GAA, Best Aquaculture Practices(BAP) se ocupan de la responsabilidad social, ambiental, el bienestar animal, trazabilidad y seguridad alimentaria para las instalaciones de acuicultura. En la actualidad certifica granjas camaroneras y criaderos de salmón, bagre de canal, tilapia y granjas de pangasius. (GAA, 2012)
Global GAP		Es un organismo privado que establece normas para el sector de producción primaria, esta certificación cubre todo el proceso de insumo agrícola hasta que salga de la granja. (Global GAP, 2012)
Global Red Meat Standard (GRMS)		Es un estándar desarrollado específicamente para los procesos de sacrificio, deshuesado, y ventas de carne roja en piezas o productos cárnicos. La norma abarca toda la cadena de producción, por lo que aplica para el transporte, sacrificio, aturdimiento, deshuese, corte y manipulación de carne y productos cárnicos. (GRMS, 2012)

IFS Food Version 5		Las normas IFS fueron desarrolladas por todas las partes de la cadena de suministro para garantizar la calidad y la seguridad de los alimentos, los productos no alimenticios y los servicios relacionados con los alimentos. (IFS Food Version, 2012)
Primus GFS		Es un sistema privado que establece los requisitos para la certificación de productos agrícolas. Se centra en la seguridad alimentaria de los productos del sector agrícola asignado para consumo en su forma fresca o con un mínimo proceso. (Primus GFS, 2012)
Safe Quality Food (SQF)		Es un sistema que proporciona dos normas, dependiendo del tipo de proveedor de alimentos: SQF 1000 para productores primarios y SQF 2000 para los fabricantes y distribuidores. Ayuda a las pequeñas empresas al dividir el proceso en 3 etapas. (Safe Quality Food Institute, 2012)

Fuente: elaboración propia en base a las páginas oficiales de cada esquema.

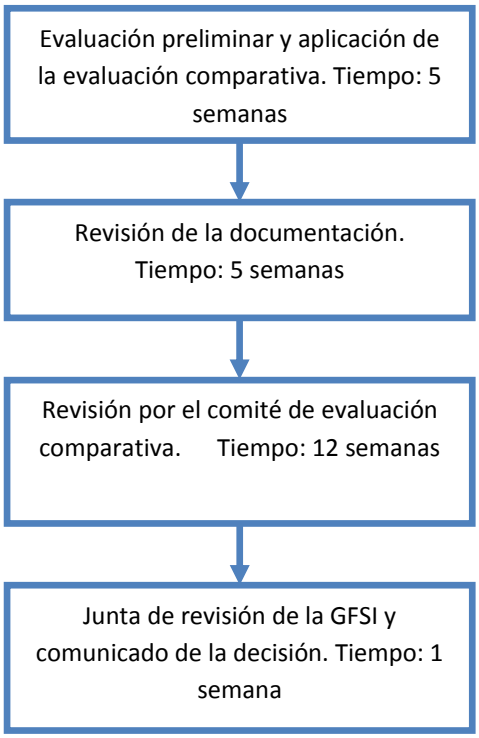
Todos los sistemas de Gestión que la GFSI ha aprobado tienen base en el primer Sistema de Gestión de la Inocuidad, HACCP, siendo esta la base se asegura que se previenen los riesgos a los que el alimento pueda estar expuesto y no se base solo en el análisis de producto terminado, asegurando la producción y la economía de la empresa, evitando las mermas de producto y la redundancia en proceso. Pero para que un sistema de Gestión pueda ser aprobado por la GFSI debe pasar por todo un proceso el cual se describirá a modo de resumen a continuación.

3.1.1. Proceso de Evaluación Comparativa (Benchmarking Process)

Este proceso fue desarrollado por la GFSI para especificar los requerimientos para la evaluación comparativa de los esquemas de seguridad alimentaria. El proceso tiene por objetivo establecer los requisitos para que el esquema que es analizado pueda ser aceptado por la GFSI y establecer la equivalencia del esquema en comparación con los esquemas existentes.

Dentro de este documento no se explicara a fondo el proceso de evaluación comparativa, solo se proporcionará un diagrama resumen del proceso con los plazos para obtener una respuesta por parte del comité de evaluación de la GFSI.

Figura 3.1. Diagrama resumen del proceso de evaluación.



Fuente: Esquema de elaboración propia en base al documento guía de GFSI (Global Food Safety Initiative, 2011)

Este diagrama describe los 4 pasos a los que el Esquema de seguridad alimentaria del sustentante debe someterse, el tiempo es de al menos 6 meses y

medio, la GFSI al dar su comunicado de decisión aprueba o no el esquema como un equivalente para la seguridad alimentaria.

3.1.2. Requerimientos para los esquemas de seguridad alimentaria.

Los requerimientos que la GFSI solicita a los sustentantes de los esquemas de seguridad alimentaria que quieran evaluar la equivalencia de dicho esquema con los esquemas existentes están relacionados a la norma o documento estándar de dicho esquema y su sistema de gestión.

El esquema debe de contar con un alcance u objetivo definido, este alcance debe estar relacionado directamente con la seguridad alimentaria o con los servicios relacionados con la seguridad alimentaria. El alcance tendrá que abarcar toda la cadena alimenticia, es decir, desde la obtención de la materia prima, pasando por su modificación, elaboración, y/o producción, hasta el envasado y distribución del producto para su empleo o su consumo. Dentro de este alcance se define qué tipo de productos serán los que se podrán certificar, limitando así las compañías y las ramas de la industria alimentaria aplicables al esquema.

El esquema dentro de su desarrollo y mantenimiento la GFSI tiene varios requerimientos, pero de entre estos el más importante es que el esquema debe pertenecer a una persona, entidad u organización gubernamental o no gubernamental legal. Y el esquema no puede pertenecer a ningún organismo de certificación, lo que significa que los organismos certificadores no pueden ser propietarios, ni desarrollar o gestionar nada relacionado con el esquema de seguridad alimentaria. Otro punto importante que la GFSI exige para que un sistema de gestión de la Inocuidad sea aprobado es que el sistema de certificación este basado en la guía ISO/IEC 65 o ISO/IEC 17021:2006, documentos normativos que la GFSI puede proporcionar. (Global Food Safety Initiative, 2011)

3.1.3. Requerimientos de los Sistemas de Gestión de la Inocuidad Alimentaria (SGIA)

Por último, el requerimiento solicitado por la GFSI para que un esquema sea reconocido y que asegure la inocuidad de los alimentos de manera eficaz es su Sistema de Gestión de la Inocuidad, este sistema debe contar con un estándar donde la inocuidad de los alimentos sea el objetivo principal, además debe contar con un documento para las buenas prácticas para asegurar un ambiente seguro, es decir, un documento que se refiera a los programas de prerrequisitos necesarios para que la implantación del SGIA sea más fácil para las industrias. También debe contar con un programa HACCP o un programa que cumpla con los requerimientos básicos de HACCP, ya que este sistema es la base de todos los esquemas y SGIA asegurando la inocuidad de manera preventiva.

La GFSI y la industria alimentaria han dedicado todos sus esfuerzos para exponer todos estos requerimientos en la tercera parte del documento guía, estos requerimientos garantizan la inocuidad alimentaria en los diferentes sectores de la cadena alimentaria. Los principios son los mismos en cada sector de la cadena pero los requerimientos cambiaran de sector a sector. (Global Food Safety Initiative, 2011)

Ahora que se conocen los requisitos para que un esquema de seguridad alimentaria y un Sistema de Gestión de la Inocuidad sean evaluados y aprobados por la GFSI la investigación se enfocara en el esquema Food Safety System Certification 22000 (FSSC 22000:2011), aprobado y reconocido por la GFSI en la junta anual, que en el año 2012 se llevo a cabo el día 10 de Enero. (Romero, Global Standards, 2011)

3.2. Food Safety System Certification 22000 (FSSC 22000:2011)

Como se mencionó con anterioridad en la junta que el comité de la GFSI lleva a cabo anualmente, se aprobó y reconoció el esquema de certificación FSSC 22000:2011 para el año 2012. El esquema fue elaborado por la Fundación para la Certificación de la Seguridad Alimentaria, esta fundación se creó en el año 2004.

La misión de la fundación es ser el líder mundial, independiente y sin fines de lucro, basado en el esquema de certificación de seguridad alimentaria aceptada por ISO y la GFSI a través de la cadena alimentaria. (FSSC 22000, 2012)

El esquema se compone de 3 normas o documentos a seguir.

El primer documento es una Norma ISO, Normas elaboradas por la Organización Internacional de Estandarización (ISO, por sus siglas en ingles) creando un conjunto de normas internacionalmente reconocidas.

La Norma ISO 22000:2005; Sistemas de Gestión de Seguridad Alimentaria – Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria, vigente desde el año 2005, que posteriormente será analizada para su mayor comprensión, es la norma que FSSC 22000:2011 utiliza como su estándar internacionalmente certificable que especifica los requerimientos para un Sistema de Gestión de la Inocuidad Alimentaria (SGIA). (FSSC 22000, 2012)

El segundo documento especifica los requerimientos para los programas de prerrequisitos, lineamientos para la industria de alimentos en todos los eslabones de la cadena alimentaria que se deben cumplir, se trata del documento llamado Publicly Available Specification 220 (PAS 220:2008), la aplicación de este documento permitirá ayudar a controlar los riesgos relacionados con la inocuidad a lo largo de la cadena alimentaria, manteniendo un ambiente seguro y limpio. Dentro de las Normas ISO existe la norma ISO/TS 22002-1:2009, esta norma es equivalente a PAS 220:2008 por lo que también puede ser utilizada para controlar los riesgos con los programas de prerrequisitos. (FSSC 22000, 2012)

El tercer y último documento que se necesita conocer e implementar para certificarse en el esquema FSSC 22000:2011 es la norma ISO/IEC 17021:2011, documento que permite a las partes interesadas facilitar la acreditación formalizando y armonizando todos los procesos relacionados con la acreditación. Esta norma se encarga de la imparcialidad de las partes interesadas y de la entidad de acreditación asegurando una competencia leal y un proceso eficaz. (FSSC 22000, 2012)

FSSC 22000:2011, esquema de certificación en seguridad alimentaria solo cuenta con 5 organismos de capacitación a nivel internacional, estos organismos cuentan con licencia para proveer cursos acreditados por la fundación FSSC a las organizaciones interesadas en este esquema.

Los cinco organismos son los siguientes:

1. AIB Food Safety & Security Education
2. Det Norske Veritas Certification B.V.
3. Global Standards S.C.
4. JIC Quality Assurance Ltd.
5. LRQA Business Assurance

Estos organismos capacitan a las empresas que estén interesadas en certificarse en este esquema, cabe recalcar que en ningún momento dichas organizaciones ellos generan los documentos de certificación para el esquema, ni realizan las auditorias para la certificación de la organización, solo te prepararán para que los organismos de certificación acreditados por la fundación realicen la auditoria y emitan el certificado junto con la fundación FSSC 22000. (FSSC 22000, 2012)

Pero de estos organismos de certificación se hablará más adelante junto con el proceso de certificación.

3.3. La norma ISO 22000:2005 Sistemas de Gestión de Seguridad Alimentaria – Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria y PAS 220:2008

Para implementar el esquema de seguridad alimentaria FSSC 22000 y su Sistema de Gestión de Inocuidad Alimentaria que es representado por la norma ISO 22000:2005 es importante discutir las ventajas de implementar esta norma y el documento PAS 220:2008.

La norma ISO 22000:2005 mejora la comunicación a lo largo de toda la cadena alimentaria, ya que al implementar la norma se obtendrá un sistema común a lo largo de la cadena, el cual involucra los esquemas de evaluación de proveedores

en base a auditorías que asegura que estos sean confiables y reduce los tiempos de entrega, las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), Buenas Prácticas de Higiene (BPH), Buenas Prácticas de Agricultura (BPA) y los programas de prerrequisitos generan un ambiente libre de contaminantes y seguro para la elaboración de los alimentos, el sistema HACCP previene la contaminación del producto a lo largo del proceso y los estándares para los Sistemas de Gestión de la Calidad aseguran que el producto será reproducible y cumplirá con los requerimientos de la empresa y del cliente o consumidor.

El conjunto de todos estos esquemas evita duplicación de trabajo y gastos innecesarios en auditorías externas, aumenta la eficiencia de la empresa y la gestión de los costos de producción permitiendo que la incursión en mercados internacionales sea más fácil y accesible.

Al implementar la norma se controlarán y prevendrán los riesgos relacionados con la inocuidad de los alimentos, gracias a todos los programas que antes se mencionaron, se cumplirán requisitos legales estandarizados internacionalmente, incluyendo en este caso los nacionales. Además, gracias a que la Norma une todo lo anterior, mejora la transparencia hacia todos los “actores” de la cadena alimentaria, los que incluye desde los productores primarios, los procesadores de alimentos, los que proveen de material de empaque, materias primas e ingredientes, los fabricantes de equipos, proveedores de servicios y productos de limpieza, transportes y los restaurantes o servicios de catering.

La norma ISO 22000 proporciona un reconocimiento internacional a través de la cadena alimentaria al constituirse como un estándar enfocado a la seguridad alimentaria aprobado y reconocido por la GFSI, esta norma puede ser aplicada de forma independiente ya que permite cumplir con el principio internacional de “Due Diligence” para la seguridad alimentaria, permitiendo que el cliente potencial al evaluar a la empresa, cumpla con las necesidades principales a nivel internacional.

Po ultimo la Norma ISO 22000 especifica los requisitos que se deben de contar dentro de la empresa, la ventaja de estos es que no están definidos de manera específica, de esta forma deja abierta la posibilidad de cumplir con el requerimiento de diferentes maneras para que las pequeñas y medianas empresas, que presentan un desarrollo menor y una cantidad de trabajadores menor a 250 personas puedan implantar un Sistema de Gestión de la Inocuidad particular, adecuado a las necesidades de las empresas.

Esta ventaja en particular es la más importante ya que al no ser especifica la norma las pequeñas y medianas empresas aquí en México, que constituyen un gran porcentaje del total de la Industria alimentaria, pueden implantar un sistema de gestión adecuado y específico para la empresa.

A través de una auditoría, las empresas pueden certificarse con un sistema de gestión de la calidad y de inocuidad, sumando las dos normas ISO (ISO 9000 + ISO 22000), integrando los dos sistemas aumentando la eficacia y el desarrollo de la empresa.

La norma ISO 22000 cuenta con su propio documento de programas de prerrequisitos que favorecen la implantación del sistema de gestión, que como se ha mencionado antes es la PAS 220:2008.

Este documento fue desarrollado y patrocinado por la Confederación de Industrias de Alimentos y Bebidas de la Unión Europea (CIAA) y los principales fabricantes de alimentos como Danone, Kraft, Nestle y Unilever, quienes colectivamente son conocidos como el G4. PAS 220:2008. Fue creada con la intención de utilizarse conjuntamente con la Norma ISO 22000:2005, documento que ha sido desarrollado para apoyar al sistema de gestión.

PAS 220:2008 se enfoca en los siguientes programas de prerrequisitos definiendo criterios detallados para su cumplimiento:

1. Construcción y diseño de equipos.
2. Diseño de las instalaciones y equipo de trabajo.

3. Servicios: aire, agua, energía.
4. Eliminación de desechos.
5. Idoneidad de los equipos, limpieza y mantenimiento de los mismos.
6. Gestión de las materias primas.
7. Medidas para prevenir la contaminación cruzada.
8. Limpieza y sanitización.
9. Control de plagas.
10. Higiene del personal e instalaciones para el personal.
11. Procedimientos para la recuperación de productos.
12. Reproceso
13. Almacenamiento.
14. Información del producto (sensibilización de los consumidores).
15. Defensa de los alimentos. (BSI, 2012)

Estos programas de prerrequisitos ayudan a las empresas a mantener un ambiente seguro para la producción de alimentos, involucra desde la construcción y diseño de las instalaciones hasta la defensa de los alimentos que implica eventos de Bioterrorismo.

PAS 220 es un documento que no solo puede ser utilizado para la implementación de FSSC 22000 o algún otro Sistema de Gestión de inocuidad, también sirve para apoyar a las empresas, a pesar de su tamaño o complejidad este documento se acopla a las necesidades de la empresa. Este documento puede ser empleado por cualquier eslabón de la cadena alimentaria gracias a que al igual que la norma ISO 22000 también emplea términos generalizados permitiendo cumplir los requerimientos de acuerdo a las necesidades y posibilidades de cada industria no importando rama o tamaño.

Ambos documentos al ser implementados permitirá a las empresas cumplir con los requerimientos de un sistema de seguridad alimentaria. Según la anterior lista los puntos 1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 13 y 14 se han explicado con anterioridad en el capítulo 1, con ayuda del documento del Codex Alimentarius CAC/RCP 1-1969, cuatro de los otros cinco programas son requeridos por la Norma ISO 22000:2005

y serán explicados en la implementación del punto 7 de la norma. Lo que solo deja un punto sin explicar que es el programa de Defensa de los Alimentos, donde especifica acciones que deben tomarse para prevenir el Bioterrorismo en la empresa.

Bioterrorismo es el término utilizado para definir el empleo criminal de microorganismos patógenos, toxinas o sustancias tóxicas para afectar la salud de la población con el propósito de generar enfermedad, muerte, pánico y terror. Todo esto puede ser con motivos políticos o personales, controlar esto es importante para la organización ya que tiene que prevenir que este tipo de eventos se presenten por que atenta contra la vida y salud del consumidor.

Ahora para conocer a la norma ISO 22000:2005 lo dividiremos en apartados para su implementación. Consta de 8 puntos o elementos, está diseñada como cualquier norma ISO, los primeros tres apartados comprenden su estructura general, a continuación se muestran los 8 puntos de la norma y se discutirán los tres puntos generales de la norma ISO.

1. Alcance
2. Normativa de referencia
3. Términos y definiciones
4. Sistema de Gestión de Seguridad Alimentaria o SGIA
5. Responsabilidad de la Dirección
6. Gestión de Recursos
7. Planificación y realización de productos seguros
8. Validación, verificación y mejora del Sistema de Gestión de la Calidad

El primer punto de la norma es el alcance. Esta focalizado a las medidas de control que deben ser implantadas para asegurar que los procesos que se llevan a cabo dentro de la empresa cumplan con los requisitos solicitados por el cliente y los requisitos legales correspondientes. Esta norma tiene un excelente alcance, se puede aplicar a cualquier empresa relacionada directa o indirectamente a la

industria de alimentos, independientemente del tamaño, la complejidad y el sector de la cadena alimentaria a la que pertenezca.

El aparatado de la Normativa de referencia solamente menciona los materiales de referencia que pueden ser empleadas para entender con mayor facilidad los términos y definiciones que se manejan en las normas ISO, gracias a estos documentos se puede salir de dudas acerca de a que se refiere un punto en especifico de la Norma.

El tercer apartado “Términos y definiciones”. Tiene como propósito mantener la consistencia y promover una terminología común para un mayor entendimiento, esta sección en la Norma ISO 22000 comprende todas las definiciones encontradas en la Norma ISO 9000:2000 y una lista con las definiciones especificas para la norma en cuestión.

Ahora para entender mejor la Norma ISO 22000:2005 se explicaran con más atención los puntos restantes de la norma, se comenzará por esclarecer los requerimientos desde el punto 4.

3.4. Implementación del punto 4 de la norma ISO 22000:2005

El cuarto punto de la Norma ISO 22000:2005 se refiere al “Sistema de Gestión de la Inocuidad (SGIA)”. La norma requiere que la empresa u organización, en términos de la Norma, debe tener establecido, documentado e implementado un Sistema de Gestión de la Inocuidad de los Alimentos.

La documentación debe ser adecuada para asegurar que cualquier persona ajena a la empresa, como un auditor externo, pueda corroborar el sistema establecido e implementado. La organización también tiene que documentar todo lo necesario para comprobar que la empresa evalúa, previene, identifica y controla los peligros relacionados a la inocuidad de los productos.

La empresa tendrá que definir el alcance y los límites relacionados al Sistema de Gestión de Inocuidad Alimentaria y los problemas que deben ser resueltos por los programas de prerrequisitos. Por último en relación al SGIA la organización debe

evaluar y actualizar el sistema cada que sea necesario o al menos una vez cada año y documentar todo para poder comprobar dicha mejora o actualización.

La norma también tiene ciertos requerimientos para la documentación, la organización debe contar con una política de inocuidad para los alimentos elaborados dentro de la misma. Esta política tiene que cumplir con los requerimientos legales y reglamentarios así como con los acuerdos que se tenga con los clientes, tiene que comunicarse e implementarse en todos los niveles de la organización, adecuarse cada que sea necesario y respaldarse con objetivos medibles.

La organización debe contar con los procedimientos y registros requeridos por la norma, los procedimientos necesarios para el eficaz desarrollo, implementación y actualización del sistema. Tiene que mantenerse bajo control en base a aprobación, revisión, actualización, cancelación e identificación de los cambios antes de su emisión.

Una vez aprobados estos procedimientos se deben mantener disponibles en los puntos de uso y permanecer legibles y de fácil identificación para el personal de la organización. Todo documento que no pertenezca a la organización deberá identificarse como documento externo y controlarse su distribución.

Además de los procedimientos la organización también tiene que mantener registros legibles, de fácil identificación y recuperables, estos registros deben controlarse mediante un procedimiento que defina el tipo de identificación, su almacenamiento, protección, recuperación en caso de ser necesaria y el tiempo de retención y disposición de los registros.

Estos son los requerimientos de documentación para cumplir con el punto 4 de la norma ISO 22000:2005 cada documento se debe ajustar a las necesidades de la organización o empresa y cumplir con el objetivo del documento.

3.5. Implementación del punto 5 de la norma ISO 22000:2005

El quinto punto de la norma “Responsabilidad de la Dirección”. Establece los requerimientos necesarios que la dirección de la organización o empresa debe cumplir. La dirección tiene que responder ante la responsabilidad que un Sistema de Gestión de la Inocuidad Alimentaria corresponde, es decir, responder ante las necesidades que el sistema requiera para el adecuado control de la inocuidad. Se debe de mostrar evidencia de que la dirección mantiene esta responsabilidad, esto se puede lograr con objetivos de negocio dirigidos hacia la inocuidad, apoyo a las autoridades, comunicar la importancia de los requisitos de la norma y asegurando la disponibilidad de los recursos dedicados a la inocuidad de los alimentos.

El objetivo del sistema de gestión de la inocuidad debe mantener integro, además se tiene que contar con evidencia en caso de modificarlo, que respalde dichos cambios. Las responsabilidades y autoridades que tendrán que asegurar la operación y mantenimiento eficaz del sistema deben ser propuestas por la dirección, estas autoridades en la inocuidad de los alimentos deberán ser reconocidas por todo el personal de la organización. Las autoridades se considerarán como el equipo de la inocuidad de los alimentos por lo que es necesario contar con un líder.

El líder tiene como objetivo asegurar la formación y educación pertinente de cada uno de los miembros del equipo y garantizar que se implementa, además de que se mantiene y actualiza el sistema de Gestión de la Inocuidad e informar sobre el status del sistema a la dirección cada que sea necesario o se le solicite. Este equipo tiene que mantener una comunicación adecuada entre los mismos integrantes y la dirección para que no existan malentendidos.

Por último para cumplir con la total responsabilidad de la dirección hacia el Sistema de Gestión de la Inocuidad es necesario implementar un procedimiento para gestionar las potenciales situaciones de emergencia y accidentes que puedan afectar la inocuidad de los alimentos, donde es indispensable documentar las posibles causas y una solución en caso de que se presenten. Este

procedimiento debe mantenerse bajo revisión frecuente, así como la revisión del sistema de gestión de la inocuidad. Para que estas revisiones sean comprobables hay que registrar cada modificación y observación durante el procedimiento de revisión y los resultados dictados por el equipo y la dirección.

3.6. Implementación del punto 6 de la norma ISO 22000:2005

El punto 6 de la norma ISO 22000:2005 “Gestión de los Recursos”. Establece los requisitos para una adecuada administración de los recursos que la organización debe dirigir hacia el cuidado de la inocuidad de los alimentos.

Dentro de este punto los recursos que se manejan son el personal relacionado con la inocuidad de los alimentos, el personal debe conocer la responsabilidad que tiene su puesto y como puede afectar a la inocuidad de los alimentos. El personal también tiene que conocer la eficacia con la que debe realizar sus actividades y la importancia que estas tienen dentro de la organización para no afectar la inocuidad del alimento. Este punto puede ser apoyado y completado con la adecuada capacitación del personal y comprobar su capacidad y habilidad en el área de la inocuidad.

Por último es importante administrar los recursos relacionados con las instalaciones, materiales y equipo para controlar la inocuidad a lo largo de la cadena de producción y distribución.

3.7. Implementación del punto 7 de la norma ISO 22000:2005

El punto 7 de la norma “Planificación y Realización de Productos Inocuos”. Establece todos los requerimientos que la organización tiene que cumplir con el fin de planificar y elaborar productos inocuos, este punto se refiere a todos los programas y sistemas de inocuidad con los que la organización o empresa debe de contar, ejemplos de estos son los programas de prerrequisitos y el sistema HACCP como se menciono en el primer capítulo.

Como primer punto para cumplir con los requerimientos de la norma la organización o empresa debe contar con programas de prerrequisitos establecidos

e implementados, estos programas tienen que controlar la probabilidad de introducir peligros biológicos, químicos, y físicos al ambiente de la empresa, y controlar los niveles de peligros propios relacionados al producto que afectara su inocuidad. Estos programas deben ser apropiados a las necesidades, tamaño y tipo de operación de la organización y la naturaleza de los productos que se elaboran son los factores que influyen en la selección de los programas de prerrequisitos para asegurar la inocuidad.

En este punto es donde los requerimientos que el documento PAS 220:2008 son necesitados, la norma exige prerrequisitos establecidos acerca de la distribución y las instalaciones relacionadas a la inocuidad de los alimentos.

Establecer requerimientos acerca de los suministros como el agua, aire, energía, es importante ya que todos estos servicios deben ser seguros y no afectar la inocuidad es otro programa de prerrequisitos necesario. La idoneidad de los equipos, accesibilidad para su limpieza y el mantenimiento de los mismos deberán ser cuidados por otro programa de prerrequisitos asegurando que no se introduzca ningún peligro al alimento a través de estos equipos.

La organización deberá asegurarse que los materiales comprados, suministros y la manipulación de las materias primas, ingredientes y productos sean seguros y no afecten a la inocuidad de los alimentos, todos estos procedimientos para asegurar los suministros debe ser controlado por un programa de prerrequisitos específico.

Se deberá establecer un programa para la limpieza y desinfección de materia prima, instalaciones y en su caso algunos ingredientes, también es necesario establecer las medidas para prevenir la contaminación cruzada dentro de la empresa u organización. Todos estos requerimientos podrán cumplirse con procedimientos operativos estándares de sanidad o POES. Estos procedimientos son muy importantes, el personal que realiza la limpieza deberá conocer estos documentos y seguirlos a la perfección. Los procedimientos son validados por las autoridades en inocuidad dentro de la organización o por compañías externas que

proporcionen este servicio, además este servicio tendrá que ser controlado por el programa de prerrequisitos antes mencionado para todos los servicios.

El control de plagas es fundamental para una empresa que se quiera certificar y la norma establece que se debe de contar con un programa de prerrequisitos que asegure el control de las plagas dentro de las instalaciones, pero este programa no solo debe asegurar la erradicación de las plagas si no que también debe prevenir la introducción de cualquier plaga al interior de las instalaciones y evitar que alguna plaga exista en los alrededores de las instalaciones de la empresa.

La higiene del personal es muy importante por lo que se debe mantener una política de higiene personal en la empresa y el programa de prerrequisitos controlará estas situaciones para evitar que el personal contamine los productos en elaboración o finales.

Estos son básicamente los programas de prerrequisitos que la norma exige a una organización o empresa para la certificación. Todo esto debe mantenerse bajo registros o documentos que comprueben que los programas de prerrequisitos están implementados y siguen en funcionamiento, esto significa la verificación de los programas para asegurar su eficacia. Y en caso de que estos programas sufrieran algún tipo de cambio deberá mantenerse registros de estos.

Prosiguiendo con los requerimientos de la norma en el punto 7 llegamos a la parte de la implementación del sistema HACCP. Este sistema debe estar implementado en su totalidad ya que es el centro del Sistema de Gestión de la Inocuidad. Como primer requerimiento dentro de la organización o empresa se debe de contar con un equipo de inocuidad, este equipo tiene que ser multidisciplinario y con experiencia en el desarrollo y la implementación de Sistemas de Gestión.

El sistema exige documentación que describa las materias primas, ingredientes y los materiales que estén en contacto con el producto en elaboración y final, esta descripción debe ser con el detalle necesario para conocer los peligros que puede afectar la inocuidad del producto además de cumplir con los requerimientos legales.

Los datos más útiles para esta descripción son la composición y señalamiento de alérgenos o contaminantes que pudieran contenerlo su toxicidad, condiciones de almacenamiento, tipo de envase o embalaje, uso previsto, instrucciones de manipulación, potencial mal uso del consumidor y muchos más, la extensión de este documento dependerá de las necesidades de la organización.

La organización deberá contar con documentos que describan adecuadamente los productos finales y el uso previsto que se tiene para estos productos con el objetivo de dar a conocer los peligros relacionados con la inocuidad y la manera correcta de manejar el producto y no introducir algún contaminante o favorecer el crecimiento de algún microorganismo patógeno. Con estos documentos se debe identificar los grupos de consumidores a los que se dirige el producto y los especialmente vulnerables, como las personas con Fenilcetonuria, alérgicos a algún ingrediente, los intolerantes a la lactosa, etc.

El siguiente punto especifica los requerimientos sobre los diagramas de flujo en la planta, estos diagramas pueden abarcar solamente un producto en especifico o pueden incluir un grupo de productos. Estos deben describir el proceso en todas sus fases, cada manipulación y cada proceso al que es sometido el alimento deberá estar especificado en este diagrama.

Para que eso se confirme se realiza una verificación *in situ,* esto quiere decir, que una persona, encargada de la inocuidad o un asesor externo, debe verificar que el diagrama de flujo corresponda a todas las actividades que se realizan durante la elaboración de los productos, en caso de que exista alguna modificación o actividad que no esté incluida se deberá notificar y modificar el diagrama.

Todo este proceso de verificación *in situ* y en su caso modificaciones deben documentarse. Una vez que los diagramas fueron verificados y se asegura que representan cada etapa de proceso por la que pasa el producto, se debe de contar con un documento que describa detalladamente las etapas de proceso incluyendo las medidas de control con las que se deben trabajar en la etapa especifica, este documento tiene por objetivo dar a conocer los detalles de cada etapa al personal

de nuevo ingreso y personal externo a la organización, y llevar a cabo la actividad de manera adecuada.

Otro punto que se debe cubrir es la documentación que identifique y registre los peligros asociados con la inocuidad de los alimentos en relación con el tipo de producto, tipo de proceso y las instalaciones de elaboración, incluyendo la etapa donde se puede introducir el peligro. También se debe de documentar la justificación y evaluación del resultado de la determinación de los niveles aceptables de los peligros relacionados con la inocuidad y la evaluación para determinar si la eliminación o reducción a niveles aceptables es esencial para la producción de una alimento inocuo, esto equivale a la implementación del primer principio básico de HACCP.

Otro requerimiento de la norma es especificar y documentar la metodología y parámetros utilizados para la clasificación de las medidas de control y los resultados de la evaluación de los mismos.

La organización debe de contar con los documentos que establecen los prerrequisitos operativos asociados a la inocuidad. Dentro de estos documentos se debe especificar la siguiente información: peligro asociado al programa, medidas de control, procedimiento de monitoreo, correcciones, acciones correctivas y responsabilidades y autoridades que tendrán que actuar al momento que se presente el peligro.

El siguiente paso es la determinación de los Puntos Críticos de Control (PCC) de proceso del plan HACCP. Los PCC deben ser identificados y documentados, incluyendo el peligro asociado, la medida de control, el límite crítico definido, un procedimiento de monitoreo, correcciones en caso de ser necesario, acciones correctivas y por último las responsabilidades y autoridades que tomarán parte cuando se detecte que el PCC se salió de su límite crítico. Esta parte equivale al segundo principio básico de HACCP.

El siguiente punto de la norma exige a la organización que se cuente con documentos que respalden la elección de los límites críticos, este respaldo debe

ser con datos medibles y comparables a un estándar. Esta parte de la norma equivale al tercer principio básico de HACCP.

La organización debe contar con procedimientos, instrucciones y registros que ayudarán a determinar cuándo se han superado los límites críticos, esta detección deberá ser a tiempo para no afectar la inocuidad de los alimentos.

Estos documentos o registros deben llenarse con la suficiente frecuencia para determinar a tiempo si el límite crítico está a punto de rebasarse y corregir el proceso antes de que se afecte la inocuidad de los productos. Las acciones correctivas para cada PCC se deben registrar y documentar para comprobar que se están llevando a cabo cuando se rebasan los límites críticos. Esta parte de la norma equivale al cuarto y quinto principio básico de HACCP.

La organización debe de contar con procedimientos establecidos y documentados para la correcta manipulación de los productos potencialmente no inocuos y así asegurar que no se afecte la inocuidad de los productos que no se encuentran contaminados. La identificación y la evaluación de los peligros en caso de que exista una pérdida de control de los programas de prerrequisitos operativos en productos finales para definir y controlar su apropiada manipulación también deben documentarse.

Por último la organización debe de contar con un calendario, método y responsables para las actividades de verificación de los Programas de Prerrequisitos implementados, los Prerrequisitos operativos y todos los elementos dentro del plan HACCP, la verificación se debe mantener documentada y en caso de alguna actualización que sea requerida por los líderes en la inocuidad o la dirección deberá mantenerse un registro de dicha actualización, así sea de los programas de prerrequisitos o el plan HACCP.

La validación es un proceso muy importante para estos sistemas, es importante que se compruebe de manera analítica, medible, etc. que los procesos y procedimientos llevados a cabo dentro de la empresa son efectivos y eficaces

para eliminar los peligros relacionados con la inocuidad. Esta parte de la norma equivale al sexto y séptimo principio básico de HACCP.

Un sistema de trazabilidad también es requerido por la norma, este sistema debe permitir identificar el material que llega de proveedores inmediatos y la ruta de distribución de producto final en caso de que se detecte algún riego relacionado con la inocuidad, el ejemplo más común de este tipo de sistema es la lotificación de los productos elaborados y materia prima recibida de los proveedores.

Este sistema de trazabilidad debe ir acompañado con procedimientos establecidos que especifiquen las acciones apropiadas para identificar y eliminar la causa de los peligros relacionados a la inocuidad mediante acciones correctivas cuando se observa que los límites superiores se rebasan o se encuentra una falta de control en los programas de prerrequisitos. Una vez identificados los lotes y productos con una desviación en los límites críticos, siendo identificados como productos no inocuos se deberán manejar bajo control hasta que sean evaluados, posteriormente se dispondrá adecuadamente de estos productos de acuerdo al resultado derivado de la evaluación.

Al final del punto 7 de la norma ISO 22000:2005 solicita a la organización un procedimiento establecido para notificar a las partes interesadas y pertinentes, tanto privadas como gubernamentales, acerca de los productos no conformes o identificados como no inocuos. Dentro de este documento debe especificarse la correcta manipulación de productos retirados, también se tendrá que identificar los lotes de productos afectados aun en stock dentro de la organización y las acciones que se deben de tomar de acuerdo al peligro identificado.

Estos productos deben contar con un área determinada para almacenar los alimentos identificados como no inocuos o provenientes de retiro, ya que es necesario controlar su manipulación para no contaminar otros productos que se elaboren dentro de la organización o empresa. Este programa también debe mantenerse bajo verificación y mantener un registro cada vez que se realice un retiro de producto.

Toda la documentación requerida por la norma en su punto 7 corresponde a todos los sistemas de inocuidad, desde los programas de prerrequisitos hasta los planes HACCP para cada proceso. Como se ha dicho con anterioridad en este apartado la documentación y los registros permitirá comprobar que los programas y los planes HACCP están implementados y se mantienen dentro de la organización o empresa.

3.8. Implementación del punto 8 de la norma ISO 22000:2005

El punto 8 de la norma ISO 22000:2005 “Validación, verificación y mejora del sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos”. Especifica los requerimientos que la organización debe cumplir en relación a la verificación y validación del sistema. Este proceso es diferente a la validación y verificación mencionada en el punto anterior, aquí se evaluara todo lo correspondiente al sistema de gestión.

La organización debe verificar y validar sus medidas de control de la inocuidad de los alimentos y/o las modificaciones necesarias o correspondientes a los cambios en la normatividad nacional e internacional. También se debe proporcionar evidencia de que los métodos de medición y los equipos de medición y monitoreo especificados son los adecuados para controlar los peligros relacionados con la inocuidad.

La organización debe demostrar, con documentos o registros principalmente, que los equipos de medición son calibrados, que se evalúa su adecuado funcionamiento, que se realizan los ajustes necesarios y que la protección contra daños es adecuada para asegurar que los resultados sean reales y confiables. Esta parte de los equipos de medición es importante porque si no se mantienen calibrados los termómetros, balanzas, equipos analíticos, etc. los datos que nos proporcionarán no serán confiables, por lo que el control de los peligros de la inocuidad al no ser el adecuado, se puede dejar pasar un peligro que afecte la salud del consumidor.

La organización también debe contar con un programa o calendario de auditorías, internas y externas. Dentro de estas auditorías se debe considerar la importancia

de los procesos, las áreas a auditar, definiendo el alcance de cada auditoria y los objetivos principales. La frecuencia con que se realizan estas auditorías también debe estar especificada en este programa o calendario, dependerá de esta frecuencia si la organización mantiene el control de los peligros relacionados con la inocuidad o no. Por último dentro de este programa se definirá la metodología que los auditores internos o externos deberán seguir, esta metodología deberá ser consistente y adecuada para el tipo de organización.

Otra parte que la organización debe cumplir es la evaluación de los resultados obtenidos de la verificación planificada de manera individual, es decir, la verificación de cada parte del sistema y de todo el sistema de gestión deberá ser planificada dentro de un calendario. Posteriormente a esta verificación y la obtención de los resultados, se debe realizar un análisis y evaluación de los resultados obtenidos y llegar a una conclusión para mejorar el Sistema de Gestión de la Inocuidad.

La organización debe contar con un programa de mejora continua del Sistema de Gestión de la Inocuidad de los Alimentos mediante las herramientas especificadas dentro de esta norma. Este programa es diferente al de verificación, en base a los resultados de la verificación que se realice dentro de la organización se generará este programa y se calendarizaran las mejoras o cambios al sistema de gestión de acuerdo a las necesidades de la organización.

Estos cambios en caso de considerarse una actualización en los límites críticos o las medidas de control, deberán mantenerse bajo registros con el objetivo de informar apropiadamente a las partes interesadas cada que sea necesario. Se debe especificar qué tipo de cambio, actualización o mejora que se realiza y el porqué, en caso de ser una actualización de los límites críticos se debe documentar todo lo necesario para comprobar que el cambio es confiable y adecuado para el sistema. (Fundación, 2005)

Con este último punto la implantación de la Norma ISO 22000:2005 estará completa, cumpliendo adecuadamente con cada requerimiento el proceso de

certificación por un organismo acreditado será mucho más fácil y sencillo. Por lo que el siguiente paso en este capítulo es explicar el proceso de certificación para este esquema de seguridad alimentaria, FSSC 22000:2011.

3.9. Organismos de certificación y Proceso de certificación en FSSC 22000:2011.

El proceso de certificación es único para todas las organizaciones o empresas que requieran certificarse en FSSC 22000:2011, para realizar este proceso existen varios organismos a nivel internacional de los cuales uno puede seleccionar de acuerdo a su locación geográfica o la que más convenga a la organización o empresa interesada. Los organismos certificadores se pueden encontrar en la página oficial de la fundación FSSC 22000, son los siguientes: (FSSC 22000, 2012)

1. ANSI-ASQ National Accreditation Board (ANAB)
2. Comité français d'accreditation (COFRAC)
3. Czech Accreditation Institute (CAI)
4. Danish Accreditation and Metrology Fund (DANAK)
5. Deutsche Akkreditierungsstelle (DAkkS)
6. Dutch Accreditation Council (RvA)
7. **Entidad Mexicana de Acreditación, a.c (EMA)**
8. Entidad Nacional de Acreditacion (ENAC)
9. Hellenic Accreditation System S.A. (ESYD)
10. Irish National Accreditation Board (INAB)
11. Italian Accreditation Body (ACCREDIA)
12. Japan Accreditation Board (JAB)
13. Joint Accreditation System of Australia & New Zealand (JAS-ANZ)
14. National Accreditation Board for Certification Bodies India (NABCB)
15. Norwegian Accreditation
16. Standards Council of Canada (SCC)
17. Swedish Board for Accreditation and Conformity Assessment (SWEDAC)
18. Swiss Accreditation Service (SAS)

19. Turkish Accreditation Agency (TURKAK)
20. United Kingdom Accreditation Service (UKAS)

Como se puede observar existe una gran variedad de organismos en todo el mundo y dentro de esta lista podemos ver en negritas a la Entidad Mexicana de Acreditación, A.C. la cual sería el organismo que más le conviene a una empresa u organización en territorio mexicano. (FSSC 22000, 2012)

El proceso de certificación en FSSC 22000:2011 es muy parecido a los procesos de certificación en cualquier norma ISO, por lo que es bastante conocido para aquellos que cuentan con una certificación en Sistemas de Calidad como es ISO 9001. El proceso será explicado paso a paso a continuación:

Pre auditoría (Evento opcional): El objetivo de éste evento es obtener un panorama general del nivel de documentación y efectividad de la aplicación del sistema, es un muestreo general de la empresa. (Ver figura 3.2.)

Etapa 1 (Revisión documental): Su objetivo es como su nombre lo dice, la primera etapa del proceso formal de certificación y se enfoca a la revisión del nivel de documentación (procedimientos, documentos dados de alta en listas maestras de documentación, capacitación del personal involucrado, etc). Es importante mencionar que ésta etapa debe ser satisfactoria para continuar con la siguiente fase del proceso, la cual no debe ser ejecutada en un lapso no mayor a los 6 meses después de ejecutada la etapa 1. (Ver figura 3.2.)

Etapa 2 (Auditoría de Certificación): El objetivo de esta etapa es la auditoria de certificación, que evalúa el nivel de implementación del sistema (registros, competencias, efectividad de control y seguimientos de los procesos, etc.) y de la cual se derivará el levantamiento de no conformidades, estas podrán ser menores cuando el hallazgo encontrado no ponga en riesgo la inocuidad del alimento, y las de tipo mayores las cuales se levantan cuando se detecta una ruptura del sistema o existe una recurrencia en varios puntos del mismo. Tendrán que ser respondidas al equipo auditor dando evidencia de que se realizó un procedimiento para corregir

la desviación y que no se volverá a repetir, una vez cerradas las no conformidades se procederá a continuar con el siguiente paso. (Ver figura 3.2.)

Emisión de Certificado: El equipo de auditoría deberá analizar y revisar los resultados de la etapa 1 y 2 de la auditoría, la eficacia de las correcciones adoptadas o previstas por la organización sobre la base de este informe de auditoría serán reunidas por el organismo de Certificación para tomar una decisión de certificación. En caso de que el equipo auditor no considere como suficiente las medidas adoptadas por la organización o que esta no haya actuado de manera contundente para resolver las no conformidades encontradas, el equipo auditor decidirá si tiene que regresar a cerrar la no conformidad en sitio o en su caso si se repetirá la auditoria. La vigencia del certificado es de tres años a partir de la fecha de liberación que otorga el comité de certificación. (Ver figura 3.2.)

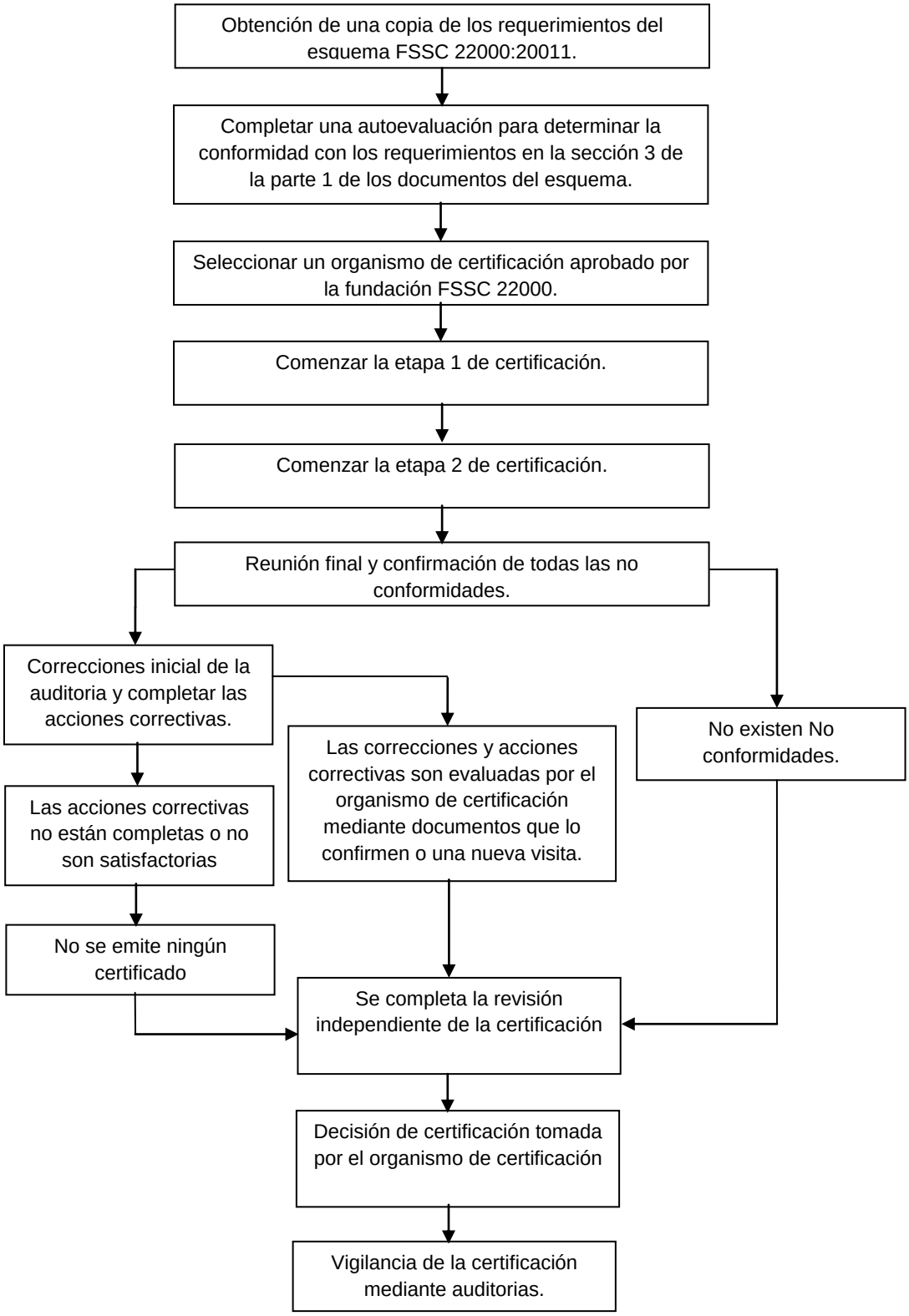
Posteriormente a obtener el certificado se tiene que realiza un proceso de vigilancia dentro de la empresa para que en caso de que el organismo de certificación o la fundación realice una auditoría de vigilancia se suspenda el certificado por No conformidades que pudieron ser identificadas y atendidas de manera preventiva.

La metodología a seguir se explica de manera visual en la figura 3.2. (Ver página 89)

Mantenimiento de la Certificación (Auditorias de Seguimiento): El mantenimiento de la certificación consiste en ejecutar eventos de auditoría para asegurar la conformidad con los requerimientos establecidos, estas auditorías pueden ser en esquema semestral o anual. (Ver figura 3.3.)

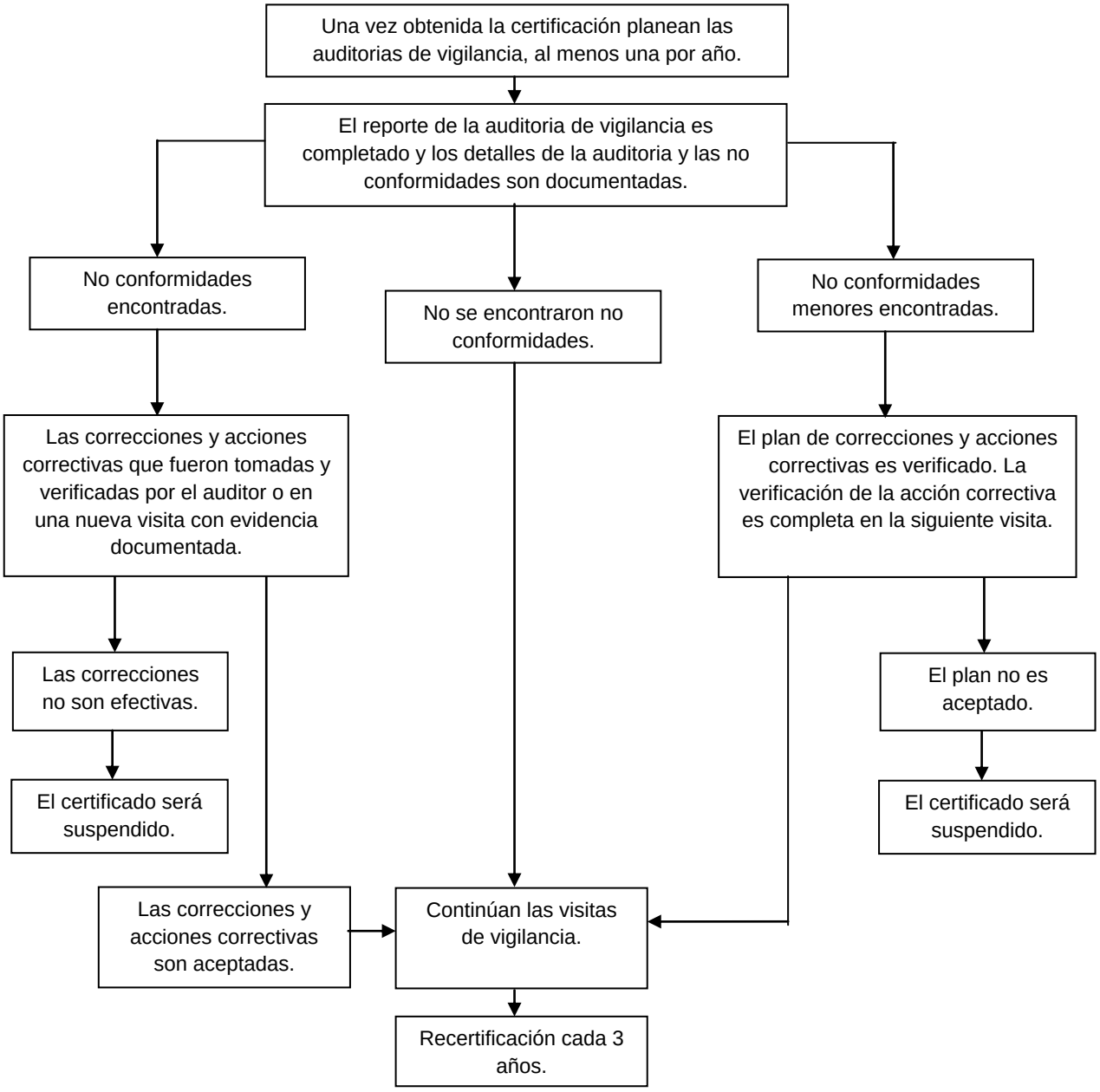
La metodología de las auditorias de vigilancia o se seguimiento se muestra en la figura 3.3. (Ver página 99)

Figura 3.2. Diagrama de la metodología a seguir en la etapa 2



Fuente: elaboración propia en base a los diagramas obtenido en la página oficial de la Fundación (FSSC 22000, 2012)

Figura 3.3. Diagrama de la auditoria de seguimiento.



Fuente: elaboración propia en base a los diagramas obtenido en la página oficial de la Fundación (FSSC 22000, 2012)

En caso de que existan cambios y/o extensión del alcance del certificado, una vez que la certificación ha sido concedida, cualquier cambio que pueda afectar el cumplimiento de los requisitos para la certificación deberá ser inmediatamente comunicado al Organismo Certificador, esto debido a que puede haber cambios en los productos o procesos de fabricación que puede requerir ampliación del alcance

de la certificación, en la gestión, la propiedad de la organización, la ubicación, etc. (Romero, Global Standards, 2011)

El organismo certificador de acuerdo con la fundación puede tomar medio día o hasta un día entero para las auditorias de la etapa 1 y la etapa 2 (FSSC 22000, 2012), esto dependerá del tamaño y funciones de la organización interesada en la certificación. Por lo que este proceso de certificación puede durar una semana o hasta un año, dependiendo de las no conformidades que el organismo de certificación encuentre y que tan rápido la organización o empresa interesada corrija estas no conformidades.

3.10. Estado de certificaciones FSSC 22000:2011 a nivel internacional y en México

Como último subtema de este capítulo se analizará el número de empresas u organizaciones certificadas a nivel internacional y nacional. La fundación FSSC 22000 en su página oficial proporciona la lista de organizaciones y empresas con certificado a la fecha.

Cabe recalcar que esta lista es muy amplia ya que apenas en el mes de febrero de 2012 la fundación FSSC 22000 alcanzo su certificado número 1000 a nivel internacional en su esquema de seguridad alimentaria. (FSSC 22000, 2012)

Por lo que para facilitar la compresión de este trabajo solo se analizarán las organizaciones o empresas que están certificadas en FSSC 22000 en México:

1. Agrana Fruit México, S.A. de C.V., Jacona México
2. Alpezzi Chocolate S.A. de C.V., Zapopan México
3. Barilla México S.A. de C.V., San Luis México
4. Bebidas Mundiales S.A de C.V, Chihuahua México
5. Bebidas Mundiales S.A de C.V, Hermosillo México
6. Bebidas Mundiales S.A de C.V, Matamoros México
7. Bebidas Mundiales S.A de C.V, Mexicali México

8. Chupa Chups Industrial Mexicana SA de CV, Toluca México (no acreditada).
9. Compañía Embotelladora del Fuerte, S. de R.L. de C.V., Baja California Norte México.
10. Compañía Embotelladora del Fuerte, S. de R.L. de C.V., Chihuahua México.
11. Compañía Embotelladora del Fuerte, S. de R.L. de C.V., Sinaloa México
12. Compañía Topo Chico S.A de C.V., Nuevo León México.
13. Conservas la Costeña, S.A. de C.V., Ecatepec y Guasave México.
14. Cott Embotelladores De México S.A. De C.V., Puebla México.
15. DSM Nutritional Products Mexico S.A. de C.V. El Salto México.
16. Hongos de México, S.A. de C.V., Santa Maria Rayón México.
17. Mars México Petcare, Querétaro México.
18. Panamco México, S.A. DE C.V. Morelia Michoacán México

Esta lista fue publicada por Global Standards en diciembre de 2011 después de la junta anual de armonización con la fundación FSSC llevada a cabo en Holanda en Octubre del mismo año. Esta lista es a fecha de 23 de Noviembre de 2011, representando solo 19 certificados en México. (Romero, Global Standards, 2011)

Para conocer como estos certificados están distribuidos en México se elaboró la Tabla 3.2 (Ver página 93) separando los estados de acuerdo a la clasificación Geográfica que se realizó en el capítulo 2 del presente trabajo.

Esta separación permitirá analizar de manera más sencilla que tipo de empresas son las que se han certificado en este Esquema de Seguridad Alimentaria, dividiendo por estado y por zona geográfica el número de certificados obtenidos por las empresas en México.

Tabla 3.2. Tabla resumen de las empresas certificadas en FSSC 22000 por zona geográfica.

Zona norte	# de empresas certificadas	Zona Oeste	# de empresas certificadas	Zona Centro	# de empresas certificadas
Baja California	2	Jalisco	2	Puebla	1
Chihuahua	2	Michoacán	2	Querétaro	1
Nuevo León	1			Estado de México	3
San Luis Potosí	1				
Sinaloa	2				
Sonora	1				
Tamaulipas	1				
Total	**10**	**Total**	**4**	**Total**	**5**

Fuente: Elaboración propia en base al reporte de las certificaciones de la Fundación a fecha de NOV de 2011. (Romero, Global Standards, 2011)

Como podemos ver en la tabla la zona norte es la que tiene el mayor número de certificados en el territorio mexicano, esta zona comprende el 52.63 % del número total de los certificados en México, mientras que la zona centro, que como se analizo en el capítulo 2 es la zona que cuenta con el mayor número de empresas a nivel nacional, solo representa el 26.31 % del número de certificados en México.

Si analizamos que tipo de empresas son las que cuentan con este certificado, se puede concluir que las empresas grandes según la clasificación que el INEGI maneja para México son las que pueden obtener este tipo de certificaciones, el ¿Por qué? De esta estadística se analizará en el siguiente capítulo pero no antes de dar una conclusión sobre el esquema FSSC 22000.

3.11. Conclusión sobre el esquema de certificación FSSC 22000.

La Global Food Safety Initiative aprobó el esquema de certificación Food Safety System Certification 22000 (FSSC 22000), este esquema paso por el proceso de evaluación comparativa que realiza la GFSI, además cumple con todos los requerimientos que esta fundación exige para cada esquema de seguridad alimentaria y su Sistema de Gestión de la Inocuidad.

Este estándar puede ser considerado como una herramienta de gestión que liga la Seguridad Alimentaria a los procesos de negocio y promueve que las organizaciones analicen con detalle los requisitos de sus clientes, definan sus procesos y los mantengan perfectamente controlados. Este proceso debe asegurar la inocuidad de alimento y la confianza de los clientes y consumidores. Así mismo se facilita que las organizaciones puedan integrar sus Sistemas de Gestión de la Calidad y de Seguridad Alimentaria, ya que en una auditoria conjunta se puede certificar en ambos sistemas y elevar la reputación y calidad de los productos elaborados por la industria.

La Norma está diseñada para su posible aplicación en cualquier organización que opera dentro de la cadena alimentaria, tanto de manera directa como indirecta, independientemente de su tamaño y complejidad, proporcionando la transparencia necesaria en todas las operaciones, procesos y transacciones realizadas sobre los productos alimenticios.

Las empresas que quieran certificarse en este esquema cuentan con 20 organismos de certificación a nivel mundial y uno a nivel Nacional, siendo este organimos la Entidad Mexicana de Acreditaciòn (EMA), el proceso de certificación es único y puede durar de una semana hasta un año, dependiendo de las no conformidades que se encuentren y la rapidez con que se resuelvan estas no conformidades.

Como se dijo con anterioridad esta norma puede ser aplicada de acuerdo a las necesidades de cada empresa u organización, a pesar de esto solo las empresas grandes en México han podido certificarse en este esquema por lo que analizar

esta estadística es muy importante para el químico de alimentos el cual debe de superar complicaciones y los retos que se pueden presentar en una empresa pequeña o mediana en la rama de alimentos.

CAPITULO 4. COMPLICACIONES O RETOS PARA EL QUÍMICO DE ALIMENTOS AL IMPLEMENTAR FSSC 22000:2011

Implementar un Sistema de Gestión de Inocuidad Alimentaria es algo necesario para las empresas de alimentos, en estos tiempos donde los alimentos se han industrializado es obligación de las mismas proveer de alimentos inocuos a los consumidores. Estos sistemas son especialmente necesarios aquí en México porque no se cuenta con estadísticas confiables acerca de las enfermedades producidas por los alimentos.

El Químico de Alimentos en cualquier organización o empresa debe asegurarse de que los objetivos de las mismas estén orientados hacia la inocuidad, que los programas de prerrequisitos operativos y el sistema HACCP se encuentren en adecuado funcionamiento, la organización tiene que mantener una política de inocuidad aceptable y adecuada para el tipo de producto y proceso, en caso de ser necesario el Químico de Alimentos tiene que adecuarla o crearla en caso de que no exista.

Gracias a la preparación del Químico de Alimentos durante sus estudios conoce los requerimientos básicos que las empresas en las que labora necesitan para mantener un Sistema de Gestión de la Inocuidad. En general las definiciones de “Inocuo”, “programa de prerrequisitos” y “Sistema HACCP” deben ser conocidas en todos los niveles de la organización para que los objetivos de inocuidad se cumplan. Este es uno de los principales retos que el químico de alimentos tiene al implementar un Sistema de Gestión de la Inocuidad, porque de no conocerse estos términos el personal relacionado a la implementación del Sistema no conocerá la importancia de sus actividades dentro del sistema y la organización.

Pero esto no es el único reto, existen más complicaciones para el Químico de Alimentos especialmente en las pequeñas y medianas empresas, ya que como se dio a conocer en el segundo capítulo del presente trabajo, estas empresas obtienen un menor ingreso en ventas y un cuentan con un número no mayor a 250

trabajadores. Esta investigación se enfocará en los retos que se presenten en este tipo de empresas.

4.1. Clima organizacional. Retos y complicaciones en pequeñas y medianas empresas

Como se menciono antes las micro, pequeñas y medianas empresas constituyen el 99.67 por ciento de la actividad manufacturera en la rama de alimentos en México, por lo que es muy importante para el Químico de Alimentos que recién egresa de su preparación conocer los retos a los que se enfrentará cuando el trabajo de implantar un Sistema de Gestión de la Inocuidad comience.

Lo primero que se debe conocer en una empresa u organización es el tipo de clima organizacional con el que se trabaja, para poder entender mejor este fenómeno definiremos el clima organizacional según Robert Hall (1996) como *"El conjunto de propiedades del ambiente laboral, percibidas directamente o indirectamente por los trabajadores que se supone son una fuerza e influye en la conducta del empleado".* Este clima afectará directamente o indirectamente la implantación del Sistema de Gestión de la Inocuidad y será obligación del Químico de Alimentos superar los retos que se presentarán.

Para una empresa existen 4 tipos de sistemas organizacionales, cada uno con un clima en particular. Estos sistemas organizacionales se explicarán a continuación.

- Sistema I: Autoritario

Este sistema se ve controlado por los lideres en la organización por que no existe confianza en los empleados, el clima que se percibe es el de temor principalmente el de perder el trabajo al cometer un error, casi no existe comunicación entre superiores y subordinados y las decisiones son tomadas siempre por los jefes debido al miedo que se crea en este tipo de ambiente laboral.

- Sistema II: Paternalista

Este sistema se caracteriza por la confianza que existe entre líderes y empleados de la organización, en este caso se utilizan recompensas como fuente de motivación para los trabajadores. Sin embargo en este clima la dirección juega con las necesidades del trabajador pero da la impresión de que se trabaja en un ambiente laboral estable y estructurado en donde los trabajadores sienten que se les trata de manera justa.

- Sistema III: Consultivo

Este sistema se caracteriza por la confianza que existe entre los líderes y empleados de la organización, dentro de este tipo se permite a los empleados tomar decisiones específicas. Se busca satisfacer las necesidades de estima de los trabajadores, existe una gran interacción entre la dirección y sus subordinados. Este ambiente esta caracterizado por el dinamismo y la administración funcional en base a objetivos por alcanzar.

- Sistema IV: Participativo

Este sistema se caracteriza por la participación en grupo, existe total confianza entre líderes y trabajadores, la comunicación es completa, fluye de forma vertical-horizontal-ascendente-descendente. La motivación en este sistema es la participación, se trabajan las relaciones de trabajo (supervisor-supervisado), se basa en la amistad y la responsabilidad, donde esta última es compartida por ambos participantes de las relaciones. La participación estratégica es la base del funcionamiento de este sistema para alcanzar los objetivos. (Silva Herrera, 2008)

Como se puede observar los 4 tipos de sistemas organizacionales hablan de confianza en los trabajadores, cada uno tiene sus pros y sus contras. Para el químico de alimentos que entra a una pequeña o mediana empresa a laborar es importante que reconozca el tipo de ambiente laboral al que se está incorporando y utilizar los medios necesarios para usar el sistema organizacional a favor de la implementación del esquema de seguridad alimentaria, ya que este es el objetivo

del Químico de Alimentos y en caso de necesitarse él tendrá que modificar el sistema organizacional para que la implementación del Sistema de Gestión de la Inocuidad sea más sencilla.

El clima organizacional depende de 4 factores muy importantes en una organización o empresa, el primero se refiere al aspecto individual, el segundo a los tipos de grupos o intergrupos que existen dentro de la organización, el tercero es sobre la motivación hacia el personal y el último es el liderazgo dentro de la organización (Brunet, 1987). Estos factores afectarán el clima dentro de la organización, es muy importante controlarlos en las pequeñas y medianas empresas, ya que dentro de estas organizaciones las interacciones personales tienen una mayor importancia debido al pequeño número de trabajadores que pueden tener. Dentro de los 4 factores el Químico de Alimentos deberá enfocarse en mayor proporción hacia la motivación y el liderazgo dentro de la organización.

Otro factor importante en el ambiente laboral es la motivación, según Ferreiro & Alcázar existen tres tipos de motivación laboral, pero antes partiremos por definir el término de motivación como; *"La propiedad percibida por los miembros de la empresa y que influye en el comportamiento de estos"* (Ferreiro & Alcazar, 2001), es por esto que la organización mediante funciones activadoras y utilizando los incentivos adecuados para los trabajadores se les dará la motivación y mediante esto producir los resultados esperados.

Los tipos de motivación laboral son los siguientes:

- Motivación intrínseca

Es intrínseca por que realiza una actividad por el placer y la satisfacción que uno experimente mientras aprende, explora o trata de entender algo nuevo, en este tipo de motivación se relaciona la exploración, curiosidad, intelectualidad intrínseca y los objetivos de aprendizaje.

- Motivación extrínseca

Es extrínseca debido a que los factores o actividades con las cuales se satisfacen a los trabajadores son materiales, los resultados son externos a las personas. Esta motivación es un conjunto de conductas las cuales son medios para llegar a un fin, que es la motivación.

- Motivación trascendental

Este tipo de motivación tiene que ver con un resultado externo a la persona que actúa, es decir, involucra a otra persona que resulta la beneficiada de la acción realizada. Esta motivación se basa en la búsqueda de un cambio o mejora en el otro individuo y no un cambio para su propia persona.

Conociendo los tres tipos de motivación, según Ferreiro & Alcázar 2001, el Químico de Alimentos debe manejar adecuadamente la motivación intrínseca y extrínseca para el personal que tendrá bajo su mando. Estos dos tipos de motivaciones se puede utilizar para diferentes personas y el Químico de Alimentos deberá aprender a reconocer el tipo de persona con la que está tratando y así utilizar el método de motivación adecuado para obtener los resultados esperados en el personal.

El liderazgo también es un factor que el Químico de Alimentos debe conocer y practicarlo durante su labor dentro de la organización, el personal que este bajo sus órdenes y los encargados de áreas deben verlo como un líder para que la implementación del esquema se facilite.

Davis y Newstrom, definen el liderazgo como *"el proceso de influir en otros y apoyarlos para que trabajen con entusiasmo en el cumplimiento de sus objetivos"* (Silva Herrera, 2008). Existen dos tipos de liderazgo, el liderazgo coercitivo y el liderazgo participativo.

Cabe recalcar que el liderazgo coercitivo tiene muchos efectos negativos sobre la motivación del personal por lo que este tipo no es el apropiado para el Químico de Alimentos en una micro, pequeña o mediana empresa.

Mientras que el liderazgo participativo se fundamenta en la importancia de las relaciones este es el tipo de líder que las micro, pequeñas y medianas empresas necesita. El comportamiento típico del líder consiste en colaborar y negociar con los trabajadores, las decisiones se toman en juntas o comités presididos por el mismo y las decisiones se tomarán por su voto de calidad.

Como se puede ver el Químico de Alimentos tiene que mantener su liderazgo dentro de la organización apoyándose en la confianza y la motivación hacia los trabajadores, debe de conocer perfectamente al personal con el que labora y dar la motivación adecuada para que los objetivos se cumplan, pero no solo eso, debe mantener una comunicación adecuada con la dirección, porque sin el apoyo de esta la implantación del Sistema de Gestión de Inocuidad se dificultará para el químico de Alimentos.

El sistema organizacional existente en las pequeñas y medianas empresas puede ser muy estresante debido al poco personal y a la gran cantidad de trabajo que existe. Por lo que otro problema al que el Químico de Alimentos se puede enfrentar es la “resistencia al cambio”, este fenómeno puede aparecer dentro de la organización de varias maneras, pero la forma más dañina es la falta de participación y compromiso por parte de los trabajadores.

Esta resistencia proviene de diferentes fuentes, la individual se puede presentar por distintos factores como son la percepción individual al cambio, los hábitos creados en el ambiente laboral y la amenaza al poder o influencia de la persona.

La percepción de cada persona a un cambio en especifico puede variar y por lo tanto la respuesta al imponerse el cambio es diferente, el Químico de Alimentos tiene que comunicar de manera correcta y adecuada para que los trabajadores no puedan malinterpretar el cambio y escuchar a todo el personal para aclarar toda la incertidumbre que se pueda presentar.

Los hábitos son imposibles de evitar en cualquier organización pero al implementarse un cambio, en este caso el Sistema de Gestión de Inocuidad, la organización deberá asegurarse de que estos hábitos sean cambiados o

modificados de la manera más apropiada, con el fin de cumplir los objetivos sin afectar la participación del personal.

La amenaza al poder o influencia del cargo es un miedo muy común en las micro, pequeñas y medianas empresas, al implementar un Sistema de Gestión de Inocuidad las autoridades son definidas y por lo tanto se amenaza la influencia de algunos cargos sobre las decisiones en la producción, este punto debe sobrellevarse con especial cuidado para no afectar la participación de los trabajadores mediante la comunicación y definición de las autoridades. El Químico de Alimentos es el más afectado, por que ante el personal no se puede percibir como un líder por razones diferentes como son la edad o el carácter principalmente, por lo que la definición de esta autoridad por parte de la dirección es indispensable.

Otro tipo de resistencia es la organizacional, tiene que ver con la naturaleza de la empresa y con el manejo que la dirección da a la inversión de recursos en objetivos relacionados con la inocuidad, si estos se limitan el cuidado y control de la inocuidad no será adecuado y confiable, por lo tanto el Sistema de Gestión de la Inocuidad no será efectivo y su implantación se dificultará.

El diseño y cultura de la organización son factores que pueden favorecer la aparición de la resistencia organizacional. El diseño requiere estabilidad y continuidad para su adecuado funcionamiento, pero el diseño no debe ser rígido ya que ocasiona que cualquier idea de cambio sea rechazada, por lo tanto un diseño más adaptable y flexible es el ideal para la organización.

La cultura es otro factor muy importante presente en la organización que puede favorecer la aparición de la resistencia, de esta cultura dependerá en gran proporción la facilidad con la que el Sistema de Gestión de la Inocuidad se implemente, ya que es difícil cambiarla una vez que se soporta una cultura no enfocada a la inocuidad, el Químico de Alimentos en caso de ser necesario deberá modificar la cultura organizacional hacia un enfoque a la inocuidad. (Amorós, 2007)

Este conjunto de factores son importantes para el Químico de Alimentos, la resistencia al cambio es un fenómeno muy persistente por lo que debe ser controlado en todos los niveles de la organización. Una comunicación adecuada, políticas, hábitos y cultura enfocados hacia la inocuidad son conductas que contribuirán a que sea más sencillo implementar el Sistema de Gestión de la Inocuidad en la organización.

Estas conductas deberán culminar en una confianza entre los líderes, la dirección y los trabajadores para que el sistema organizacional se mantenga de manera adecuada. Para las pequeñas y medianas empresas, el sistema organizacional que más conviene es el Consultivo que se basa en la confianza, ya que como se dijo con anterioridad los trabajadores o subordinados toman decisiones específicas en el proceso, en donde no solo debe de estar basada en conductas o políticas organizacionales, sino en objetivos medibles, un ejemplo claro y efectivo de la forma de obtener los objetivos medibles y medir la competencia del personal, que dará la confianza a los lideres y la dirección sobre su capacidad de respuesta de los trabajadores, es la capacitación del personal.

Existen una amplia variedad de métodos y técnicas de capacitación y entrenamiento del personal que ocupa puestos no ejecutivos, la efectividad del método o técnica dependerá del presupuesto que se tenga, el contenido deseado en el programa, las instalaciones que se utilizarán, la capacidad de las personas para el entrenamiento y del capacitador para enseñar (Cuevas, 2011). Este es un reto más para el Químico de Alimentos, el poder compartir y transmitir sus conocimientos hacia los trabajadores, con el objetivo de que el personal conozca la importancia de realizar las actividades de manera correcta.

Las técnicas de capacitación más comunes y que el Químico de Alimentos tiene que conocer para superar el reto de transmitir sus conocimientos son las siguientes:

- Capacitación en el puesto.

Con esta técnica, la persona aprende una actividad o una destreza mediante su desempeño real, consiste en asignar al personal de nuevo ingreso a los trabajadores o supervisores experimentados en la actividad real. En este caso el Químico de Alimentos podrá utilizar este tiempo con el personal de nuevo ingreso para impartir conocimientos del Codex Alimentarius, el Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA), Administración de Drogas y Alimentación (FDA), etc.

El Químico de Alimentos debe implementar en pequeñas y medianas empresas, la instrucción directa en el puesto donde se busca que el nuevo empleado adquiera la experiencia necesaria, observando a un trabajador experimentado o su supervisor, y la rotación de puesto que consiste en que el nuevo empleado pasa de un puesto a otro de manera programada para conocer las diferentes actividades que se desarrollan en el proceso general.

Este tipo de capacitación también puede funcionar para trabajadores que no son de nuevo ingreso, pero debido al cambio de roles que puedan existir dentro de la empresa o un incremento en la confianza hacia el trabajador y se le dé una nueva responsabilidad, esta forma de capacitación pueda ser útil y eficaz para la empresa.

Es importante que el Químico de Alimentos, se asegure que el personal encargado de esta capacitación tenga la competencia y aptitud adecuada para la impartición del conocimiento de la importancia para la actividad del proceso y de asegurar la inocuidad. (Cuevas, 2011)

- Conferencias o lección grupal.

Esta técnica es muy práctica para poder capacitar e impartir el conocimiento necesario a los trabajadores, y dar a conocer la importancia de las actividades; de que estas tienen que llevarse a cabo de manera correcta, a un grupo numeroso de personas. En estas conferencias, se pueden incluir a trabajadores de nuevo

ingreso o trabajadores que ya laboran en la empresa, esto dependerá del contenido de la conferencia y la dificultad del mismo.

Para este tipo de capacitación se pueden utilizar medios audiovisuales e impresos para facilitar el aprendizaje. Es recomendable que se utilicen imágenes, gráficos, fotografías o grabaciones de video que representen el ambiente y el proceso de la organización. (Cuevas, 2011)

- Aprendizaje programado.

Esta es una técnica sistemática avanzada que consiste en enseñar habilidades para un puesto mediante un conjunto de preguntas o hechos para que el alumno, en este caso el nuevo empleado, responda. Posteriormente él revisará y comparará las respuestas, haciendo énfasis en los errores hasta responder correctamente a todas las preguntas.

Esta técnica es efectiva dentro de las pequeñas y medianas empresas ya que permite una retroalimentación inmediata al alumno, para que el vea sus errores por su cuenta; además el alumno puede confirmar su avance cada que lo desee. La principal ventaja de esta técnica es la reducción del tiempo de capacitación, además de que permite que el alumno avance a su propio ritmo y no se sienta presionado al no entender algunos conceptos o desarrollar ciertas habilidades.

Mediante esta técnica el Químico de Alimentos podrá evaluar los conocimientos relacionados con la inocuidad y la capacidad para aprender de cada uno de los trabajadores, se recomienda que se realicen preguntas acerca del funcionamiento general de una organización y los principios básicos de higiene personal y dentro de las instalaciones. (Cuevas, 2011)

Estos tres métodos de capacitación son los más prácticos para las pequeñas y medianas empresas, por que ofrecen ventajas como el aumento de la satisfacción del trabajador en su puesto, conduce a actitudes más positivas, se agiliza las tomas de decisiones y la solución de problemas, alimenta la confianza, la posición

asertiva y el desarrollo personal y sobre todo forja lideres y mejora las aptitudes comunicativas.

4.2. Caso particular de la implementación de un Sistema de Gestión de Inocuidad en una mediana empresa.

En esta parte del trabajo, se hablará de manera personal acerca de la experiencia al implementar un Sistema de Gestión de la Inocuidad de los Alimentos en una empresa dedicada a la panificación. Se comentará sobre cómo se encontraba la empresa y las dificultades que se presentaron al querer implementar el sistema HACCP y posteriormente el sistema FSSC 22000.

4.2.1. Análisis de la implantación de un sistema HACCP en base al Chek List basado en la NOM-251-SSA1-2009 Practicas de higiene para el proceso de alimentos. Bebidas y suplementos alimenticios.

La situación inicial de la empresa se obtuvo gracias a la auditoría realizada con ayuda del Check list basado en la Norma Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2010 “Practicas de higiene para el proceso de alimentos. Bebidas y suplementos alimenticios”; después de trascurrido el periodo de tiempo que el proyecto determino para la implantación de un sistema HACCP ser realizó una auditoría final para poder obtener una comparación de las auditorias para asegurar el cumplimiento de la Norma, con estos datos se analizará punto por punto cada falla o acierto dentro de la empresa y cuál fue el problema relacionado a dicha falla.

Se explicará la comparación en base a la experiencia personal al querer implementar el Sistema de Gestión de la Inocuidad dentro de la empresa, el chek list se compone por 2 secciones, (Ver tabla 4.1.) la primera relacionada con el proceso e instalaciones para el producto final y la segunda sobre la documentación y registros, sombreado en verde se puede observar los puntos donde se obtuvo un avance significativo para la empresa.

Tabla 4.1. Cuadro resumen comparación de Auditorias.

Puntos a evaluar	Calificación inicial	Calificación final
Instalaciones y Áreas	56	56
Equipo y Utensilios	75	75
Servicios	72	75
Almacenamiento	70	75
Control de operaciones	60	65
Materias primas	75	84
Envasado	67	67
Agua en contacto con los alimentos	17	25
Mantenimiento y limpieza	77	73
Control de plagas	42	50
Manejo de Residuos	83	100
Salud e Higiene personal	69	73
Transporte	63	63
Retiro de producto	0	0
Información sobre el producto	50	50
Documentación y registros	Calificación	Calificación
Materias primas	92	92
Fabricación	92	92
Almacenamiento y distribución	80	80
Rechazos	50	50
Equipos e instrumentos para el control de las fases de producción	30	40
Limpieza	100	100
Control de plagas	0	60
Capacitación	50	50
Retiro de producto	50	50
Calificación Final	59	64

Fuente: elaboración propia en base a las auditorías realizadas durante el proyecto de implantación de FSSC 22000.

Primera Sección. Instalaciones y Áreas.

Dentro de esta sección, no observamos una diferencia en la calificación inicial y la final, se obtuvieron números rojos por que la empresa no contaba con las instalaciones y áreas adecuadas para cumplir con la Norma Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009 Practicas de higiene para el proceso de alimentos. Bebidas y suplementos alimenticios.

Se encontraron grietas en las paredes de las instalaciones de producción y en el área de estacionamiento y recepción de materia prima, las puertas y ventanas no cuentan con protección contra plagas o peligros que pueden introducirse del exterior, la puerta que da al exterior está junto a la puerta de entrada a producción lo que puede influir en la introducción de peligros al área de producción ya que estas puertas se dejaban abiertas en todo momento.

Las áreas de almacenamiento de materias primas e ingredientes no estaban totalmente definidas, ya que existía robo de algunos ingredientes dentro de las instalaciones y esto no se tenía bajo control. Dentro de esta parte se lograron avances definiendo un área delimitada y controlando su entrada protegiendo las materias primas que eran robadas pero este avance se vio inutilizado por varias fallas dentro del área de producción.

Las áreas de enfriado del producto terminado no están completamente definidas para la producción, debido a que la producción es continua y bajo pedido la planeación no es la adecuada por lo que las áreas de enfriamiento y de almacenado deben ser utilizadas para otra actividad.

Otro punto importante dentro de esta sección son las tuberías, estas se encontraban en muy mal estado y no se contaba con registros de la última vez que se le dio mantenimiento. Estas tuberías pasan por encima de las mesas de elaboración del producto y en la zona de enfriado y envasado. Esto último es motivo de una no conformidad ya que se contamina en ambas fases de producción, aumentando el riesgo de que el producto no sea inocuo a la hora de la entrega a los clientes o el consumidor.

Las instalaciones para el personal como los vestidores y lockers para salvaguardar sus pertenencias regularmente estaban en mal estado, no se realizaba limpieza en ese lugar debido a las quejas constantes del personal de limpieza sobre los trabajadores que no utilizaban los botes de basura o los baños correctamente.

Durante el proceso se le dieron recomendaciones a la gerencia para que pudieran mejorar la puntuación y cumplir con los requisitos, a pesar de que las recomendaciones se trataron de adecuar a las necesidades y posibilidades de la empresa, la gerencia no daba impulso a esas mejorías y se mantuvieron igual porque las cosas “funcionaban”; de esta manera erróneamente se creía que no debían cambiarse, este es el clásico ejemplo de una resistencia al cambio por parte de la gerencia.

Primera Sección. Equipo y Utensilios.

Dentro de esta subsección, se obtuvo la misma calificación al inicio y al final del proceso de implementación del Sistema de Gestión de Inocuidad, pero las razones para cada una de las calificaciones es diferente.

Muchos de los equipos instalados no permiten la limpieza total de sus alrededores y así fue durante todo el proceso ya que para la empresa era difícil modificar la ubicación de los hornos, fermentadoras y los almacenes, para poder hacer eso se debía parar la producción durante al menos 3 días, cosa a la que la gerencia no estaba dispuesta. Este fue uno de los principales problemas porque la gerencia no estaba convencida en un 100 % a la implementación del sistema

En la auditoría inicial no se contaba con evidencia de la calibración de las balanzas y termómetros utilizados para la producción, además el mantenimiento de los equipos no se mantenía bajo registro por lo que no había evidencia de que utilizaran productos de grado alimenticio. En los equipos de enfriamiento y congelación se contaba con termómetros que permitían conocer la temperatura de estas cámaras pero muchos de ellos sin funcionar adecuadamente.

Para la auditoría final, las balanzas se calibraron y se contaba con evidencia de ello, pero los termómetros de las cámaras de enfriamiento no se encontraban en adecuado funcionamiento o desmantelados parcialmente o completamente lo que disminuyó el avance que se tenía dentro de esta sección.

Este problema puede controlarse bajo una estricta selección del personal y vigilancia a la salida de la planta. Se tiene que mantener un registro de cada turno, de cómo se recibe por parte de los encargados para que estos problemas dejen de presentarse y los avances que se obtengan durante la implementación no se vean eclipsados.

Primera Sección. Servicios.

En esta subsección se observó un ligero avance gracias a los registros de la potabilidad del agua y los análisis que demostraban que el agua no contenía patógenos o contaminantes químicos que afectaran la inocuidad. Es importante recalcar en este punto que el agua siendo uno de los principales servicios en la industria de alimentos debe cuidarse con especial atención, ya que en el caso de este ejemplo el personal de calidad decidió hacer los análisis de la parte inicial de la cadena de transporte de agua, es decir, la cisterna en la que se almacena el agua directa del servicio municipal, pero este análisis no es suficiente para el Sistema de Gestión de la Inocuidad, se cumple con este punto, pero no con la subsección de “Agua en contacto con los alimentos” que mas adelante explicaremos ya que esto depende del criterio y capacitación del Químico de Alimentos.

El techo del área de producción es muy alto, las lámparas que alumbran esta área debieran estar protegidas y limpias, pero las lámparas no presentan protección alguna y no se cuenta con evidencia de que no sean astillables, y no presenten un peligro a la inocuidad del producto. Después de haber avisado a la gerencia acerca de todos estos problemas se busco y contrato a una empresa externa que limpiara de manera adecuada los techos y lámparas del área de producción por que el personal propio de la empresa no podría hacerlo, pero esta labor no se vio

terminada y las lámparas siguieron sin protección y los techos sucios al final del proceso.

Dentro del área de producción y estacionamiento no se cuenta con una ventilación adecuada, esta es la principal razón por la que dejan abierta la puerta de acceso a producción, la acumulación de calor dentro del área de producción genera una corriente de aire del exterior hacia el interior mientras la puerta se mantiene abierta y ya que el área de estacionamiento no presenta una ventilación adecuada la acumulación de polvo y el levantamiento del mismo al realizar la limpieza del piso generan una fuerte introducción de peligros a producción.

Para que todas estas modificaciones pudieran resultar, la gerencia debió poner todo su apoyo en las decisiones del Químico de Alimentos, porque muchas de estas modificaciones en los servicios tenían soluciones sencillas pero nunca se le dió la importancia necesaria.

Las áreas de lavado e higiene del personal están definidas pero no se cuenta con los suministros necesarios para la limpieza higiénica como el jabón o detergente, desinfectante y toallas desechables para el secado. Además dos de estas estaciones de lavado no se mantenían bajo una estricta limpieza, siempre se encontraban sucias y con falta de jabón, desinfectante o toallas desechables.

Este último problema es especifico para los trabajadores, por que debido a los hábitos y costumbres que se adoptaron al trabajar sin reglas de higiene básicas es difícil hacer que el cambio se realice por lo que se recomendó si es el caso, generar recompensas en base a la higiene personal motivando así a los trabajadores a realizar el cambio.

Primera Sección. Almacenamiento.

En esta subsección el avance fue de 5 puntos. El cumplimiento de esta parte de la norma es más sencillo ya que dentro de las empresas de alimentos existen en un sentido general 3 tipos de almacenamiento, a temperaturas bajas, temperatura ambiente y atmósferas secas.

Al principio todas estas áreas de almacenamiento no contaban con controles ni con una definición adecuada para las materias primas e ingredientes, el material de empaque era almacenado erróneamente lo que permitía que la humedad penetrara al almacén, los costales de harina se encontraban abiertos y algunos con plagas dentro de ellos porque no se tenía especial cuidado en el almacén de secos, algunas veces se encontraron productos de limpieza almacenados con materia prima utilizada en la fabricación de productos alimenticios.

Durante el proceso de implementación se mejoraron algunas de los puntos antes mencionados como la obtención de un mueble que almacenará todos los productos de limpieza bajo llave, la mejoría en el almacenamiento de secos como las harinas, nueces y especias, con respecto al material de empaque se intento mejorar su almacenamiento pero nunca se logro una mejoría significativa debido a la falta de instalaciones.

El sistema de primeras entradas y primeras salidas (PEPS) era conocido por el personal pero no era respetado al principio del proceso, posteriormente se logro que los trabajadores respetaran el sistema y lograran un mayor aprovechamiento de las materias primas disminuyendo las mermas por caducidad.

Otro punto importante es el área de almacenamiento de los utensilios de limpieza, estos no tenían un área definida al comenzar el proceso pero posteriormente se le pudo localizar un área definida en la cual todos los utensilios de limpieza eran almacenados, a pesar de esto no se logro un orden en ella, ya que solo colocaban los utensilios sin ningún cuidado.

Si bien existieron mejorías en esta área, pero no fueron suficientes, el principal problema aquí es la capacitación del personal correspondiente en base a la forma correcta de almacenar, utilizar, colocar y controlar materias primas, productos de limpieza, utensilios para producción y la limpieza, etc. Una vez que la capacitación es completa el orden y control de estas áreas de almacenamiento será eficaz.

Primera Sección. Control de operaciones.

En esta subsección se obtuvo un aumento de 5 puntos. Este avance no es suficiente especialmente en esta parte de la norma, porque involucra los procesos que deben ser controlados para evitar la supervivencia, introducción o aumento de los peligros relacionados con la inocuidad en el ámbito de producción.

Los equipos de refrigeración, congelación y de proceso no contaban con evidencia de que los termómetros o dispositivos de medición estuvieran calibrados, además no se monitorea el adecuado funcionamiento de los hornos, punto clave en el proceso de panificación para la inocuidad del alimento. Los termómetros en los equipos de refrigeración no se encuentran en adecuado funcionamiento, calibrados o con algún documento que avale las mediciones que se obtienen de dichos equipos.

La contaminación cruzada tampoco es controlada, ya que se utilizan muchos alérgenos en algunas formulaciones pero al utilizar de nuevo los equipos no son eliminados los residuos de alérgenos, lo que involucra la introducción de peligros relacionados con la salud del consumidor.

Esta subsección podría mejorar con la ayuda de los trabajadores, teniendo conciencia del uso de productos alérgenos que pudieran causar enfermedad o incluso la muerte de algún consumidor. Se recomendó una conferencia donde se resumieran las afectaciones por alérgenos a los seres humanos para concientizar a los trabajadores, pero fué difícil programar esta conferencia ya que la gerencia no apoyaba a los trabajadores para tomar la conferencia a pesar de que existiera interés por el personal.

Primera Sección. Materias Primas.

En esta subsección se obtuvo un avance de 9 puntos, el mayor avance hasta ahora; esta parte es fácil de cumplir ya que las materias primas deben estar adecuadamente identificadas y recibidas de acuerdo a las especificaciones.

Al principio no se lograba que todas las materias primas estuvieran identificadas, y al preguntarle al personal sobre el almacenamiento de cierta materia prima no sabían lo que era porque no estaba identificado. El personal de calidad realiza la inspección de la mayoría de la materia prima entrante, las excepciones las revisaba el personal encargado de turno pero como no se contaba con especificaciones las materias primas eran recibidas con golpes o algunas en mal estado.

Se llegó a encontrar materia prima caduca y que aun utilizaban en producción, se determino contactar al proveedor el cual respondió que aun podía ser útil, pero nunca se obtuvieron documentos que respaldaran esa decisión, se recibió una carta donde el proveedor nos daba razones por las cuales aun era útil la materia prima, pero esto no es suficiente, es necesario obtener análisis cuantitativos o cualitativos de forma medible que permitan corroborar que la materia prima sigue siendo viable, se recomienda obtener estos documentos para que exista evidencia de su uso en auditorias posteriores.

Durante el proceso de implementación del sistema se crearon documentos base para las especificaciones pero debido a la falta de personal y apoyo por parte de la gerencia esto nunca llego a implementarse en su totalidad por lo que el personal de calidad en sus horas libres realizaba este el trabajo de crear las especificaciones de materia prima.

Esta falta de apoyo al área de calidad es un punto muy importante para las industrias de alimentos, esta área es la que se asegura que el alimento se obtenga inocuo y de una calidad reproducible por lo que es importante para el Químico de Alimentos transmitir esta idea a la gerencia y obtener el apoyo deseado.

Primera Sección. Envasado.

Esta subsección se mantuvo constante durante el proceso de implementación, por que como se dijo antes el almacenamiento del material de empaque fue difícil de mejorar, sin ampliar las instalaciones para este los peligros relacionados a este material seguirán persistiendo.

Para este tipo de empresa será difícil cumplir con esta parte de la norma porque la producción artesanal termina en dificultades al envasar, el material de envasado de esta empresa era el adecuado pero es difícil comprobar la seguridad del mismo. Volviendo a los hábitos, el personal siempre utilizó esos materiales para el envasado y utilizar un nuevo tipo de envasado o material involucraba un gran cambio que la gerencia tampoco quiso afrontar.

Las condiciones de envasado tampoco eran las adecuadas por que muchas veces el cliente tenía cierta orden y no se separaban los productos que contenían alérgenos de los que no los contenían, involucrando esta actividad la introducción de un peligro a la inocuidad del alimento. Además el uso de guantes era necesario para el envasado pero estos guantes no se mantenían en un estado adecuado de higiene introduciendo ahora un posible peligro biológico o químico al alimento por la exposición de los mismos a la intemperie y a materiales de limpieza.

Primera Sección. Agua en contacto con los alimentos.

La calificación en esta subsección, a pesar de que se obtuvo un avance se queda en números rojos lo que nos lleva a la conclusión de que la empresa no controla adecuadamente el agua que es usada para la fabricación de los productos y la que está en contacto con los mismos.

La empresa no utiliza ningún método de potabilización para el agua que llega del servicio municipal. El equipo de calidad realizaba mediciones de cloro residual en la cisterna donde se almacenaba el agua, pero en ocasiones el agua de este servicio no llegaba con la concentración de cloro residual requerida por la Normatividad Mexicana, por lo que se recomendó a la gerencia que cloraran la cisterna en caso de obtener un nivel bajo de cloro residual.

Pero la gerencia presento demasiadas trabas al querer implementar este método de potabilización por las falsas creencias de que la levadura utilizada en la elaboración del producto no soportara la concentración de cloro y el producto se obtendría de mala calidad, se intento convencer a la gerencia mediante ejemplos prácticos en la industria e impartiendo el conocimiento de microbiología en

alimentos obtenido durante la preparación del Químico en Alimentos, pero los esfuerzos se vieron inutilizados por la resistencia que la gerencia presentaba al cambio, volviendo al mismo problema de que si ya se hacía de esa manera no era necesario cambiarlo.

Primera Sección. Mantenimiento y Limpieza.

En esta subsección se observó un decremento en el puntaje, aunque solo fue de 4 puntos es importante la limpieza de los equipos para evitar la contaminación cruzada y la introducción de peligros a la inocuidad.

No se cuenta con evidencia documental de que los equipos reciben mantenimiento y que este sea adecuado, muchas balanzas se encontraban en mal funcionamiento cuando se inicio el proceso de implementación del sistema pero como se dijo anteriormente se realizó su calibración y esto se vio como un avance pero se vio eclipsado por que aunque se contaba con procedimientos de limpieza y los equipos se limpiaban cada cambio de turno, durante el turno si alguno de los ingredientes de la formulación estaba contaminado o era un alérgeno podría contaminar la siguiente formulación e introducir peligros a los productos en elaboración.

Las instalaciones como mesas, techos, puertas, pisos, baños, cisternas, etc., se encontraban en buenas condiciones pero los techos, lámparas y baños no eran limpiados con la frecuencia necesaria.

La cisterna donde se almacenaba el agua utilizada en producción se encontraba en mal estado, la tapa mostraba ya corrosión por el agua y el ambiente, pero nunca se protegió o se realizó algún cambio a esta situación.

Las uniones de los pisos no son continuas en el área de producción y muchas veces estas uniones no permiten su limpieza ya que el equipo no tiene suficiente separación de las paredes para que se pueda realizar la limpieza.

Los problemas de limpieza en los baños, techos y lámparas pueden arreglarse mediante la motivación de los trabajadores a realizar su trabajo, utilizando

incentivos económicos o premios, pero la gerencia no estaba dispuesta a realizarlo. Otra solución es definir adecuadamente las actividades y responsabilidades de cada puesto y seleccionar adecuadamente el personal o en su caso una capacitación adecuada.

Mientras que la limpieza alrededor de los hornos y equipos parece ser difícil por la inaccesibilidad a estos lugares, todo equipo que se utilice para la producción, en el área de las amasadoras se necesitaba limpieza porque siempre se hallaban restos de masa y basura de otros ingredientes cerca de esta zona.

Este punto de la limpieza debe ser indispensable la capacitación concreta del personal para que no exista duda de cuál es la razón por la que deben seguirse los procedimientos y en caso de que no se sigan imponer castigos para que se denote la importancia de la limpieza en la empresa.

Primera Sección. Control de Plagas.

Esta subsección también se encontró en números rojos aunque se obtuvo un aumento de 8 puntos durante el proceso de implementación del Sistema, pero este avance tuvo que ver con la aplicación de plaguicidas y un calendario de aplicación alternando el uso de los plaguicidas.

Debido a que este control de las plagas está basado en el uso de plaguicidas no se puede cumplir con los requerimientos, ya que la norma exige que se utilicen actividades que disminuyan el uso de plaguicidas. Además dentro de las instalaciones y específicamente en el área de producción se presentaban ciertas plagas que no pudieron erradicarse a pesar del uso de plaguicidas.

En el área de estacionamiento se presentaban encharcamientos, equipo en desuso, chatarra, etc., todo esto podría favorecer la aparición de plagas o reproducción las mismas y puedan adentrarse en las áreas de producción o almacenamiento de materia prima, lo que significaría una introducción de peligros biológicos relacionados con la inocuidad.

Se les dio recomendaciones a la gerencia para que dentro de la planta se pudiera llevar un control de plagas disminuyendo el uso de los plaguicidas, pero todas estas modificaciones en las entradas y salidas se vieron retrasadas por problemas financieros de las empresas.

Primera Sección. Manejo de Residuos.

En esta subsección se obtuvo un avance completo, obteniendo la calificación de 100 puntos al final del proceso. El manejo de los residuos se realizó de manera completa cuando se obtuvieron los recipientes amplios y correctos para el almacenamiento de estos residuos, al final del proceso siguieron en adecuado funcionamiento y los residuos son eliminados todos los días por la mañana y almacenados en un área específica durante el día.

Primera Sección. Salud e higiene del personal.

Esta subsección es la más importante, para que la empresa asegure la inocuidad de sus productos, se obtuvo un avance, desde que se inicio el proceso de implementación, significativo para el avance en general de la empresa.

A pesar de este avance las acciones de los trabajadores no era la adecuada, no se presentaban aseados en su persona, con vello facial crecido, la ropa y el calzado que usan para sus labores en la producción, al inicio de las labores se lavaban las manos y brazos como se especificaba en los letreros del baño, pero al llevar a cabo las actividades del día no se aseaban las manos cada que fuera necesario, esto significaba la posible introducción de peligros al producto durante su elaboración.

Este habito es el más difícil al que el Químico de Alimentos debe enfrentarse en las pequeñas y medianas empresas, se debe utilizar la mayor cantidad de métodos, técnicas o dinámicas que desarrollen hábitos de higiene a los trabajadores, deben ser aseados en su persona, sobre todo en el interior de la planta de producción, pero es importante que este habito se mantenga en su vida personal para que el habito sea instalado adecuadamente.

El uso de guantes para el envasado y toma de los carros del horno se encuentran en mal estado, poco higiénicos, además los objetos personales muchas veces se encuentran en lugares de producción como tazas, platos, moldes, mochilas, etc., debido al alto índice de robos que existe dentro de la empresa. Se usa cubrebocas y cofia para evitar que se contamine el producto pero aun se encuentra evidencia de que se come en producción y algunas veces por mala planeación del personal encargado de las compras de los cubrebocas no había existencia dentro de la empresa y no se usaba durante el día.

Aun se encuentra a personal con maquillaje y objetos personales como cadenas, aretes, perforaciones y anillos, esta actividad puede introducir peligros físicos al producto final y a pesar de que se les recalcaba que no debían portarlos durante su horario laboral no respondían a este aviso por que la gerencia tampoco apoyaba al personal de calidad para que esto se cumpliera.

La gerencia debe tomar acciones sobre la actividad delictiva para que no se repita y transmitir la confianza al personal sobre las instalaciones donde puede dejar sus pertenencias con la seguridad de que no se las robaran.

Primera Sección. Transporte.

Dentro de esta subsección no se obtuvo ningún avance ya que en el área de transporte los trabajadores y la gerencia no dieron suficiente apoyo para la capacitación del personal. Se intento dar conferencias que concientizaran al personal acerca de sus acciones pero fue difícil obtener su atención, ya que en especial estos trabajadores presentaban una alta resistencia al cambio porque creían que por ser de transporte no tenían que cumplir con las reglas de higiene e inocuidad. Esto puede solucionarse con una adecuada selección del personal que ingresara a esa área.

Los productos que deberían transportarse bajo condiciones de enfriamiento eran transportados de la misma manera que todos los demás productos, por lo que muchas veces se obtenían rechazos sobre estos productos, además de que

podría aumentarse los peligros biológicos que pudieran contener por que estos productos se procesan por menos tiempo en el horno.

Se recomendó tener un sistema de transportación especial para estos productos pero como la gerencia no quería invertir en esta solución debido a que muchos de sus clientes estaban dentro de una zona cercana a la planta de producción, pero a pesar de esto muchas veces se hacían rutas en las cuales se transportaba durante mucho tiempo estos productos. La gerencia nunca hizo anda por cambiar esta situación lo cual ocasiono que no se cumpliera con todo el puntaje de esta subsección.

Primera Sección. Retiro de producto.

Para esta subsección solo existe un requerimiento y ya que la empresa no contaba con este tipo de programa porque la devolución del producto se hacía durante la entrega y no se le daba un seguimiento de todas las entregas, el problema de la inocuidad no se controlaba fuera de la planta.

Para la empresa la calificación fue de cero durante el proceso de implementación, los productos que eran rechazados no se mantenían en un área especifica de acuerdo a su defecto. Además aun no se contaba con registros de estos rechazos porque la rastreabilidad de estos productos no era suficiente y no manejaba un sistema de lotificación para que fuera más fácil rastrear los productos contaminados.

Se les recomendó usar una etiquetadora para asignar un lote a los productos que salían del horno, pero esto nunca se llevo a cabo, la etiquetadora solo la usaban para colocar la caducidad del producto.

Esta indiferencia de la gerencia y los trabajadores para implementar un sistema de lotificación es un ejemplo más de la resistencia al cambio por parte de la gerencia, el Químico de Alimentos debe tratar de evitar este fenómeno en la empresa convenciendo a la gerencia de implementar el sistema, usando ejemplos de otras

empresas sobre cómo puede influir un problema como este a la reputación y economía de la empresa.

Primera Sección. Información sobre el producto.

Como ya mencionamos antes la empresa no cuenta con un sistema de lotificación por lo que no eran identificados apropiadamente al salir de producción y al ser envasados, razón por la cual esta subsección se mantuvo en números rojos.

Gracias a los tickets de venta que se obtenían por cada orden de los clientes se lograba identificar los productos que se distribuían, pero esto no es suficiente, se debe de asignar un lote a toda la ración de masa de la que salga producto final y así poder definirlo de manera adecuada, para dar la información correcta a los consumidores.

Segunda Sección. Materias primas

En esta segunda sección se refiere al área de documentación y registros con los que la empresa debe contar con motivos de auditoría.

En la subsección de materias primas se obtuvo una calificación casi completa estas pequeñas deficiencias en el área, son debido a la falta de especificaciones de materia prima para recibirla, algunos proveedores no les puede proporcionar certificados de calidad para sus materias primas, ya que ellos no cuentan con controles al venderlas a granel.

Los envases y empaques que se utilizan no cuentan con certificado de calidad, cuando se le solicito al proveedor este certificado, envió una carta donde ellos aseguraban la calidad de su producto, pero esto no era suficiente, por lo que se debe seguir insistiendo en los análisis que correspondan al tipo de envase.

Segunda Sección. Fabricación.

Esta subsección al igual que la anterior obtuvo una calificación que implica que se cumplieron casi con todos los requerimientos de la norma. La documentación de la fabricación de los productos se encuentra casi completa, excepto que las

especificaciones de producto terminado, estas no están documentadas por que los jefes de producción son los que dictaminan la aceptación del producto.

Los documentos que controlan las fases como el horneado y el almacenamiento de producto final en frio, están elaborados pero los registros de almacenamiento en frio no se llenan adecuadamente, debido a que como se dijo menciono con anterioridad algunos termómetros no están en funcionamiento.

Segunda Sección. Almacenamiento y Distribución.

Esta subsección no obtuvo un aumento durante el proceso de implementación del Sistema pero gracias al personal de calidad que facilito el llenado de los registro en los almacenes con los que cuenta la empresa se logro la calificación que se muestra en la tabla.

Los registros de temperatura en la distribución no están implementados, pero el registro de todo el producto que se transporta a los clientes si se realiza, esta información no está disponible para toda la organización, solo el área de distribución y transporte la conoce y tiene acceso a ella, este detalle en el que no se estén disponibles estos registros favorece la deshonestidad de los trabajadores y puedan presentar actividades de robo o hurtar el producto terminado, aumentando la desconfianza de la gerencia a los trabajadores y haciendo que el sistema organizacional basado en la confianza se destruya.

Segunda Sección. Rechazos (productos fuera de especificaciones)

Debido a que no se cuentan con las especificaciones de producto final en documentos disponibles para los trabajadores, los rechazos son dictados por los jefes de producción y los procedimientos de manejo de productos provenientes de rechazo no se cumplen a pesar de que existen y están disponibles para todo el personal de la planta.

Esta es la razón por la cual esta subsección se encuentra en números rojos a pesar de generar los procedimientos y registros. La situación en la que solo los jefes de producción pueden decidir sobre los rechazos es el principal problema por

el que no se avanza, no existe confianza en los encargados de turno, este es un clásico ejemplo de un sistema organizacional autoritario a pesar de que a los encargados se les dan muchas responsabilidades durante el turno.

Segunda Sección. Equipo e instrumentos para el control de las fases de producción.

Esta subsección obtuvo un avance de 10 puntos, a pesar de esto se mantiene en números rojos, debido a que los reportes de mantenimientos, calibración y los certificados de los termómetros que se usan en las fases de producción no existen o no están actualizados.

Además los programas de mantenimiento y calibración de las balanzas, termómetros y todo equipo utilizado para la producción no están desarrollados.

El avance fue gracias a que se realizó la calibración de las balanzas utilizadas en producción, a pesar de esto no es suficiente porque no se cuenta con un programa calendarizado para que dichas actividades se realicen cada que sea necesario. Cabe recalcar que la calibración se hizo por recomendación durante el proceso de implementación.

Segunda Sección. Limpieza.

La documentación sobre la limpieza se mantiene actualizada y modificándose cada que es necesario, por lo que la calificación evidencia que se cumplen los requisitos de la norma en su totalidad. De manera que es la única área que mantiene su documentación de manera adecuada.

Segunda Sección. Control de plagas.

En esta subsección al inicio del proceso no se contaba con ningún documento sobre el control de plagas, tampoco con un programa que asegura que el control de las plagas es aplicado en todas las instalaciones.

Se obtuvo un avance de 60 puntos gracias a todos los documentos que se obtuvieron de la compañía que realiza la labor de control de plagas, donde se

indicaba que se usaban plaguicidas, se mostraba una calendarización intercalada de estos y se indicaba los tipos de plaguicidas utilizados. Además se obtuvieron los permisos de la Secretaria de Salud para usar esos plaguicidas.

Esta documentación fue el mayor avance de la empresa, pero como el control de plagas se sigue basando en el uso de plaguicidas no se puede avanzar en el apartado de la primera sección, debido a que no se controlaban las plagas de manera adecuada.

Segunda Sección. Capacitación.

Esta subsección requiere de documentación que compruebe la capacitación del personal encargado de las áreas de producción sobre la higiene, inocuidad y procesos.

Dicha sección se mantiene en números rojos porque solo el equipo encargado HACCP fue capacitado, este equipo fue dictado por la gerencia y por recomendación durante la implementación del sistema, cabe recalcar que se observaron muchos cambios a este equipo por la falta de tiempo y apoyo por parte de la gerencia, como la salida de algunos integrantes y la recomendación de que algunos trabajadores se veían interesados en ser capacitados.

Al querer capacitar a los choferes y trabajadores de producción se obtuvo una respuesta negativa al no presentarse a la capacitación.

Se creó un programa calendarizado para la capacitación de los trabajadores para que se pudiera obtener una respuesta positiva adecuándose a sus tiempos y necesidades, pero la gerencia no aporto el suficiente apoyo para que los trabajadores se presentaran a la capacitación con disposición para aprender.

El Químico de Alimentos tiene que realizar todas las actividades necesarias para que la respuesta a estas conferencias sea positiva, el objetivo de este calendario es impartir el conocimiento básico a los trabajadores sobre la inocuidad y mantenerlos actualizados, así como el Químico de Alimentos también debe

mantenerse actualizado y tomar los cursos o conferencias que sean necesarias para su capacitación continua.

Segunda Sección. Retiro del producto.

Esta última subsección también se encuentra en números rojos a pesar de que los documentos para el retiro se elaboraron no se encuentran implementados, los registros de los retiros o devoluciones no están completos, nunca se registran y no se toman acciones correctivas por estos rechazos o devoluciones.

Estas fueron todas las situaciones que se encontraron en la empresa de panificación al intentar implementar un Sistema de Gestión de la Inocuidad, se puede concluir sobre este análisis de la empresa que se necesita que la gerencia proporcione el apoyo, motivación y capacitación adecuada para sus trabajadores para así obtener los resultados esperados por el sistema.

Estas dificultades como se ha mencionado involucran peligros a la inocuidad de los productos y para poder ser más claros acerca de esta relación se analizarán los Puntos Críticos de Control (PCC) obtenidos en uno de los diagramas de proceso de la empresa. Los PCC nos darán un mayor entendimiento de la relación entre el análisis anterior con el Chek List basado en la NOM-251-SSA1-2009 Practicas de higiene para el proceso de alimentos. Bebidas y suplementos alimenticios y los riegos a la inocuidad basado en un sistema HACCP.

4.2.2. Análisis de Puntos Críticos de Control (PCC's) de un diagrama de proceso.

Para obtener esta tabla se realizó un análisis de peligros minucioso, gracias al equipo HACCP que existía en la empresa, en el cual se incluye toda actividad que pueda introducir o aumentar un peligro relacionado con la inocuidad por los trabajadores.

Posteriormente se realizó una exclusión de los peligros, mediante un análisis de riesgos y probabilidad, que no representaban un riesgo significativo al proceso. Para mayor información consultar el anexo A. Obtenidos los Puntos Críticos de

Control se elaboro la siguiente tabla compuesta por tres columnas relaciona el PCC asociado a una etapa de proceso y la razón por la cual existe ese PCC dentro del proceso y el programa que debería controlar el riesgo.

Tabla 4.2. Resumen de los PCC determinados en un análisis de riesgos de un diagrama de proceso.

Etapa/ MP	Riesgo significativo	Razón /Programa que debería controlar el riesgo
Almacenamiento de mp PCC1	B: *Salmonella spp*	Para empaques por limpieza inadecuada por acceso de plagas (aves). / PPr
Almacenamiento de agua PCC2	B: *Salmonella spp*	Por malas prácticas del personal y por estado inadecuado de la cisterna. / PPr
Amasado PCC3	Q: Alérgenos	Contaminación con nuez, ajonjolí por falta de limpieza de la amasadora. / PPr
Cortado y pesado PCC4	Q: Alérgenos	Contaminación con nuez, ajonjolí por falta de limpieza de balanza. / PPr
Cocción PCC5	B: Sobrevivencia de *Salmonella spp*	Por malas condiciones de proceso. / HACCP
Enfriado PCC6	B: *Salmonella spp*	Por guantes sucios, flujo del aire hacia producción, plagas. / PPr
Envasado PCC7 y PCC8	Q: Alérgenos	Contaminación con leche, huevo, nuez, ajonjolí por mezclas de productos / PPr
	B: *Salmonella spp*	Por malas prácticas del personal, por flujo de aire hacia producción, plagas. / PPr
Distribución PCC9	B: *Salmonella spp*	Por malas prácticas de los choferes, área abierta que se maneja el producto. / PPr

Fuente: Elaboración propia en base al análisis de peligros de la empresa de panificación

Como se puede apreciar en la tabla al hacer el análisis de riesgos y probabilidad se obtuvieron 9 puntos de proceso en los cuales se necesita control y vigilancia con la frecuencia necesaria para que los alimentos elaborados sean inocuos.

Como se dijo en capítulos anteriores los PCC deben ser controlados por el sistema HACCP, cuerpo fundamental de un Sistema de Gestión de Inocuidad Alimentaria, pero este sistema no puede controlar toda parte de proceso por eso existen los programas de prerrequisitos, para controlar los peligros que no representan mayor riesgo para la inocuidad. Por este motivo analizaremos cada Punto Crítico de Control (PCC) obtenido para un proceso de la empresa panificadora.

PCC1: Almacenamiento de Materia Prima

El peligro relacionado a esta etapa de proceso es biológico, mas especifico la introducción de *Salmonella spp.* a los materiales de empaque por el acceso de plagas al área de almacenamiento. El aspecto importante en este ejemplo que se tiene que cuidar son las plagas que se presentaban en la planta de producción y el sistema HACCP no tiene que controlar este tipo de peligros que deben ser dirigidos en este caso por el programa de prerrequisitos de “control de plagas”.

PCC2: Almacenamiento de Agua

El peligro relacionado al almacenamiento de agua es biológico, más específico la contaminación con *Salmonella spp*. debido a las malas prácticas de higiene del personal y el mal estado en el que se encuentra la cisterna, ya que no se protege adecuadamente de los agentes de corrosión como el agua y los productos de limpieza que se usan en el piso del área de estacionamiento.

Este peligro nuevamente no tiene que ser controlado por el sistema HACCP sino más bien por un programa de mantenimiento de la cisterna, un sistema de potabilización y un control más específico para la limpieza del área de estacionamiento.

PCC3: Amasado

El peligro relacionado a esta etapa de proceso es un peligro químico, específicamente la contaminación con alérgenos que puedan afectar la salud de las personas alérgicas o sensibles a la nuez y al ajonjolí.

Estos ingredientes alérgenos son usados para algunas formulaciones, pero en el momento en que se colocan todos los ingredientes en la amasadora pueden quedar trazas de estos ingredientes y contaminar las otras formulaciones si no se limpia adecuadamente, en el caso de la empresa los trabajadores no limpian las amasadoras después de usar formulaciones con alérgenos, y pueden contaminar las formulaciones de productos que no contienen alérgenos.

PCC4: Cortado y pesado

El peligro relacionado a este PCC es químico. De nuevo volvemos a observar la presencia de los alérgenos en los PCC, en esta etapa en especifico se puede contaminar por que las mesas, balanzas y utensilios usados no son limpiados adecuadamente.

Estos ingredientes alérgenos deben ser controlados por el programa de prerrequisitos específico para estos ingredientes y no por el sistema HACCP, ya que el control de los alérgenos es un programa amplio y complicado para que dos de los primeros PCC del sistema se enfoquen en estos ingredientes.

PCC5: Cocción

El peligro relacionado a este PCC es biológico, específicamente la supervivencia de *Salmonella spp.* al proceso de cocción, este es un PCC que si debe ser controlado por el sistema HACCP para que sea vigilado con la suficiente frecuencia y los microorganismos patógenos no sobrevivan a esta etapa de proceso.

Como dato adicional este PCC puede ser eliminado y ser controlado mediante la calibración y mantenimiento adecuado y con la suficiente frecuencia de los

termómetros usados en los hornos y validar el proceso de cocción para *Salmonella spp* y *B. cereus* que son los microorganismos que pueden afectar este tipo de productos.

PCC6: Enfriado

El peligro relacionado a esta etapa de proceso es biológico, específicamente *Salmonella spp.* en este caso la contaminación es por los guantes usados para sacar los carros del horno, flujo de aire y plagas que se presentan en las áreas de enfriamiento, estas últimas siendo definidas dentro de producción y el estacionamiento,

Como podemos ver este peligro puede ser eliminado o controlado por los programas de prerrequisitos y no dejar que llegue a pertenecer al sistema HACCP. Con un mantenimiento adecuado de los guantes, un control de plagas y que las áreas de enfriamiento de producto terminado se definan y el hábito de cerrar la puerta de producción sea impuesto en la planta este PCC no existiría en el plan HACCP.

PCC7 y PCC8: Envasado

En esta etapa del proceso se identificaron dos tipos de peligros significativos para la inocuidad del producto, ya que el envasado es la etapa final de manipulación del producto existe la posibilidad de contaminación con *Salmonella spp.* debido a que el personal no realiza la actividad de manera higiénica, la existencia de flujo de aire hacia el área de envasado y plagas dentro de producción, además como los productos que contienen alérgenos no son separados de los que no los contienen se pueden contaminar dentro del envase y representar un peligro químico para el consumidor.

De nuevo la creación del hábito para mantener cerrada la puerta de producción, un control adecuado de las plagas, capacitación adecuada para el personal y un programa de control de alérgenos dentro de la planta pueden hacer que los

peligros no se vuelvan significativos para la producción y no tengan que pertenecer al plan HACCP.

PCC9: Distribución.

El peligro relacionado a esta etapa de proceso es biológico, específicamente *Salmonella spp.*, la contaminación puede ocasionarse porque el personal de distribución no realiza sus actividades con la higiene necesaria.

Un programa de capacitación podría hacer que este peligro no fuera significativo para el proceso, eliminando así este Punto Crítico de Control. Esta capacitación debe estar planeada dentro de los programas de prerrequisitos implementados en la empresa, haciendo que el personal tome más conciencia de cómo se deben realizar las actividad y el por qué del cuidado de la inocuidad.

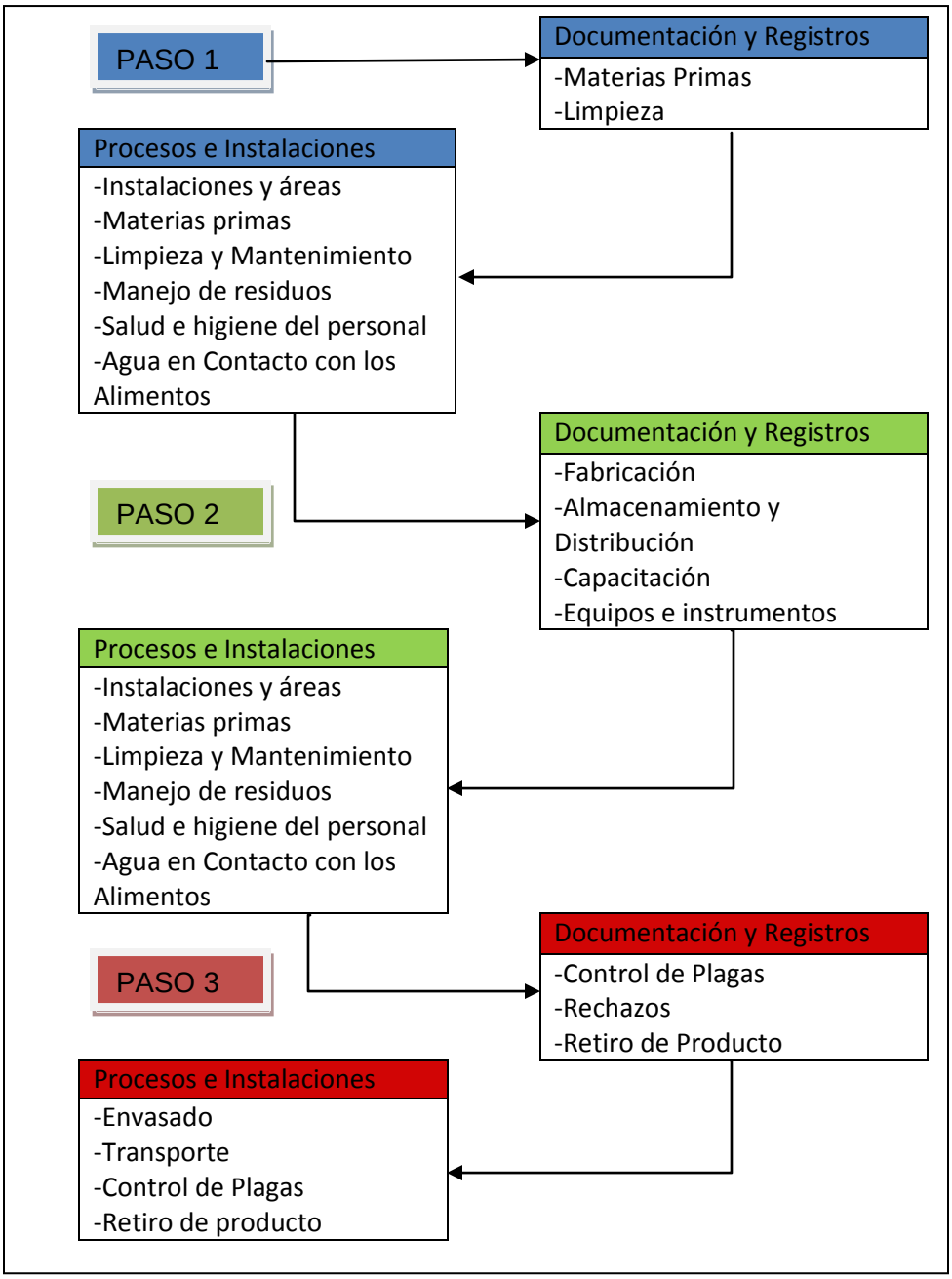
Estos son todas las dificultades que se hallaron dentro de la empresa al querer implementar un Sistema de Gestión de la Inocuidad, el Check List ayudara al Químico de Alimentos a guiarse para facilitar la implementación del sistema.

4.3. Recomendación para el Químico de Alimentos al implementar FSSC 22000.

Con motivo de dar una guía al Químico de Alimentos para implementar estos Sistemas de Gestión de la Inocuidad se realizó un pequeño diagrama basado en el Check List para facilitar el procedimiento enfocado a la implantación de dicho sistema. (Ver figura 4.1)

El diagrama se separa en 3 pasos, cada uno dividido en documentación y registros y procesos e instalaciones, se recomienda hacer una auditoria de diagnostico para la empresa y así poder conocer el estatus en el cual se encuentra y tomar medidas para la implementación de acuerdo a este diagrama. El diagrama ayudará al Químico de Alimentos a mejorar su eficiencia para la implementación de un Sistema de Gestión de la Inocuidad.

Figura 4.1. Diagrama propuesto para facilitar la implementación de un Sistema de Gestión de la Inocuidad Alimentaria.



Fuente: elaboración propia en base al Check List basado en la NOM-251-SSA1-2009

La división de cada paso ayudará a facilitar la adecuada instalación de los programas, por que primero se realiza la implementación y obtención de registros y documentos que la empresa necesita para controlar los peligros en la producción

de alimentos y posteriormente se pone en práctica en la sección de producción e instalaciones. Así cada paso contiene su equivalente de documentación y registros para la práctica en el área de producción y las instalaciones en general.

Gracias a la experiencia obtenida en el trabajo de implementación de un Sistema de Gestión de la Inocuidad en pequeñas y medianas empresas, se pudo generar este diagrama que facilitará las cosas al Químico de Alimentos que desee incursionar en la industria alimentaria, dándole un amplio espectro de cómo se controla una planta productora de alimentos y qué tipo de documentos generarán un ambiente adecuado para elaborar los alimentos.

Una vez que el ejercicio de utilizar este diagrama para implementar los programas y documentos que el Sistema de Gestión de Inocuidad será mucho más sencillo ajustar los procesos y documentos para cumplir con los requerimientos de FSSC 22000:2011, el Químico de Alimentos podrá utilizar el Check List generado a partir de la ISO 22000:2005, documento que especifica el Sistema de Gestión de la Inocuidad Alimentaria para este Esquema de Seguridad Alimentaria.

El Check List está disponible en el Anexo C del presente trabajo, una vez que se realiza la auditoría con ayuda de este documento se pueden atender con mayor detalle para cumplir con los requerimientos del esquema y posteriormente certificar la empresa en FSSC 22000:2011.

4.4. Resumen del capítulo.

Un factor importante para facilitar la implementación de un Sistema de Gestión de la Inocuidad en pequeñas y medianas empresas es el clima organizacional, este factor afecta directamente el proceso de implementación por que definirá cual es la confianza que se les da a los trabajadores y los líderes de la empresa por parte de la dirección.

En base a la confianza que se tiene que dar a los trabajadores o los líderes de la empresa se fundamentará la motivación que deberá transmitirse a los mismos, este factor de motivación es muy importante, sobre todo en este tipo de empresas,

debido al poco personal que se tiene y a las muchas responsabilidades con las que cuentan cada uno. Motivar de todas las maneras posibles será fundamental para que los trabajadores realicen sus actividades de manera correcta, conociendo la importancia de su actividad y cómo influye en sus expectativas se logrará que el trabajador se sienta satisfecho con su trabajo.

El liderazgo también será un factor trascendental en la implantación del sistema, el Químico de Alimentos deberá ser visto como un líder dentro de la empresa, reconocer que tipo de trabajadores es con los que cuenta y manipular sus expectativas para poder cumplir con el objetivo de la implementación. El liderazgo participativo es el que necesitan estas empresas, ya que se fundamenta en la negociación de las decisiones de los líderes con los trabajadores.

La capacitación es un factor que culminará en la confianza de la dirección hacia los trabajadores y líderes de la empresa, en este caso el Químico de Alimentos deberá utilizar todos los medios posibles y a los que tenga alcance para capacitar y orientar a los trabajadores y a sí mismo a ampliar sus conocimientos y mejorar sus aptitudes para las actividades, sobre todo las relacionadas con la inocuidad.

La resistencia al cambio un fenómeno siempre presente en cualquier tipo de empresa será la principal problemática a la que el Químico de Alimentos se enfrentará. Este fenómeno se puede presentar de diferentes maneras, es importante que el Químico de Alimentos pueda localizarlas y enfrentarlas de la mejor manera posible.

Como se puede observar en el ejemplo práctico la resistencia al cambio fue el factor de mayor importancia para la empresa panificadora por el cual no se logro un avance durante el proceso de implementación del Sistema de Gestión de la Inocuidad.

Como agente externo a la empresa se intento incluir a la gerencia en el proceso, al ver que esto no fue posible se involucro a los líderes de la empresa para que se pudiera cumplir el objetivo, pero al no estar la gerencia totalmente involucrada y conociendo el porqué de las recomendaciones que se les hacía para mejorar y

poder cumplir con todos los requisitos de la Norma Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009 Practicas de higiene para el proceso de alimentos. Bebidas y suplementos alimenticios, los avances que se lograban no se podían mantener.

También existía muy poco apoyo por parte de la gerencia a los trabajadores y líderes de la empresa, esto genero muchas inconformidades acerca de las actividades que se debían realizar para cumplir con el objetivo, todas estas actividades como el llenado de registros, la capacitación, etc. se fueron dejando de lado y entorpecieron el avance que se obtenía durante el proceso.

Debido a la persistencia de la resistencia al cambio por parte de la gerencia y de los trabajadores, ya que es un enorme cambio para las pequeñas y medianas empresas que se someten a la implementación de un Sistema de Gestión de la Inocuidad, se realizo un diagrama con el objetivo de facilitar y recomendar cuales son los objetivos más sencillos a los Químicos de Alimentos que deseen implementar un sistema tan complejo.

CONCLUSIONES

La seguridad alimentaria es el principal objetivo de las empresas a nivel mundial, uno de los objetivos de la seguridad alimentaria es que los alimentos que se comercialicen y se preparen deben ser inocuos. Los tres tipos de peligros que se deben cuidar y vigilar son los biológicos, químicos y físicos con los medios posibles por las empresas.

El Codex Alimentarius es una referencia internacional muy buena para las empresas en el ramo de los alimentos, cuenta con manuales de prácticas recomendadas para todas las ramas de la cadena alimentaria e incluso normas recomendadas para los principales productos alimenticios. Estas normas tienen una base científica gracias a los comités que apoyan al Codex Alimentarius, por lo tanto, seguir las recomendaciones de esta comisión es indispensable en las pequeñas y medianas empresas para cumplir con los requisitos de inocuidad alimentaria a nivel mundial.

La industria alimentaria ha existido desde hace mucho tiempo, la evolución de la industria alimentaria está regida por la investigación creciente de aditivos y métodos de conservación que la industria utiliza. La investigación es un proceso indispensable para que esta evolución sea persistente y prometa un mejor control de la inocuidad de los alimentos, pero también aplicando la tecnología a mejorar los productos y cumplir con las expectativas del consumidor que siempre están en constante cambio.

El crecimiento de la industria alimentaria, refiriéndonos a las Unidades Económicas, fue de 33.34 % durante el periodo 1999-2009, esto significa un gran avance en tecnología, procesos y productos que permiten la evolución de la industria alimentaria. El apoyo de las pequeñas y medianas empresas ha sido fundamental para este crecimiento, estos apoyos tanto económicos como de asesoría deberían ser mucho más conocidos e implementados en todo el territorio mexicano para aumentar el número de empresas que manipulen y elaboren alimentos y así crear más competitividad en la rama de los alimentos.

Existe una gran variedad de esquemas de seguridad alimentaria, algunos específicos para ciertas ramas de la industria alimentaria, pero la GFSI se encarga de evaluar las similitudes de los esquemas para poder elegir el que mejor se acople a las necesidades y capacidades de la empresa.

Food Safety System Certification 22000 es un esquema conformado por 3 documentos, la norma ISO 22000:2005, PAS 220:2008 y la norma ISO 17021:2009, cada documento especifica los requerimientos generales para cumplir con el esquema. Cumpliendo de manera completa estos tres documentos la auditoria de certificación será más sencilla y las no conformidades no existirán.PAS 220:2008 es equivalente a la ISO/TS 22002:2009, por lo que podemos sustituir un documento por el otro en caso de que se dificulte la obtención de alguno de ellos.

Gracias a que las especificaciones de las normas y documentos relacionados con este esquema se presentan de manera generalizada, las pequeñas y medianas empresas puede cumplir los requerimientos de manera que se acople con sus capacidades. Las capacidades de las pequeñas y medianas empresas son limitadas debido a que el monto de ventas y la cantidad de trabajadores no se comparan con las de las empresas grandes, pero aun pueden utilizar estos documentos y contar con un Esquema y un Sistema de Gestión de Inocuidad Alimentaria.

La Entidad Mexicana de Acreditación, A.C. (EMA) es el organismo de acreditación que apoyará a las empresas mexicanas que deseen certificarse en el Esquema de Seguridad Alimentaria FSSC 22000:2011, este es el motivo por el que la EMA es la mejor opción para las pequeñas y medianas empresas.

Es importante que las empresas certificadas en este esquema son clasificados como de tipo grande; el que no existan pequeñas y medianas empresas certificadas en este esquema no significa que no se puedan certificar.

Existirán dificultades y fenómenos sociales que no permitan el adecuado crecimiento de la empresa, dificultando la implantación de un Sistema de Gestión

de Inocuidad Alimentaria. Para esto el Químico de Alimentos deberá usar todos los conocimientos adquiridos para superar las complicaciones y retos presentados en las pequeñas y medianas empresas en las que labore.

El sistema organizacional más adecuado para las pequeñas y medianas empresas es el Sistema Participativo para que la organización pueda promover la confianza en todos sus niveles. Los lideres, como el Químico de Alimentos, deben utilizar todos los medios posibles para impulsar esta confianza utilizando la capacitación y motivando de todas las maneras posibles a sus trabajadores.

El Químico de Alimentos debe utilizar como base del proceso de implementación del Sistema de Gestión de Inocuidad la Norma Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009 Practicas de higiene para el proceso de alimentos. Bebidas y suplementos alimenticios, así como los documentos del Codex Alimentarius, no solo el que se recomienda en este trabajo. Utilizar normatividad Internacional como la de la FDA y la UE puede ser un factor importante para el crecimiento económico de la empresa, pero es fundamental que antes de involucrar esta normatividad o requisitos se cumplan con los requisitos de la normatividad nacional.

Como ultima conclusión se recomienda al Químico de Alimentos que debe de utilizar todos los medios posibles para ganarse la confianza de la dirección y poder obtener el apoyo económico y financiero para las mejoras y mantenimientos en instalaciones y equipos, para la capacitación propia y del personal y para todos los requerimientos que se necesiten para poder implantar un Sistema de Gestión de Inocuidad Alimentaria en la empresa.

ACRÓNIMOS

FDA: Food and Drug Administration

FEMA: Federal Emergency Management Agency

JECFA: Comité Mixto FAO/OMS de Expertos e Aditivos Alimentarios

JEMRA: Comité Mixto FAO/OMS sobre la Evaluación de Riesgos Microbiológicos

JMPR: Comité Mixto FAO/OMS sobre Residuos de Plaguicidas

HACCP: Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control

PCC: Punto Crítico de Control

BPM: Buenas Prácticas de Manufactura

BPA: Buenas Prácticas de Agricultura

BPH: Buenas Prácticas de Higiene

ISO: International Organization for Stardardization

PAS: Publicly Avialable Specification

COFEPRIS: Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios

FAO: Food and Agriculture Organization

OMS: Organización Mundial de la Salud

GFSI: Global Food Safety Initiative

FSSC: Food Safety System Certification

SQF: Safe Quality Food

GRMS: Global Red Meat Standard

BRC: British Retail Consortium

IFS: International Features Standards

POES: Procedimientos Operativos Estandares de Sanitización

SOP: Procedimiento Operativo Estandar

CAC: Comision del Codex Alimentarius

LMR: Limite Máximo Residual

BIBLIOGRAFÍA

Amorós, E. (2007). *Comportamiento Organizacional. En busca del desarrollo de ventajas competitivas.* Lambayeque, Perú.

Barón, A. M. (2000). Historia de la conservación de los alimentos. En J. B. Gutierrez, *Ciencia Bromatologica.* Ediciones Díaz de Santos.

Bello Gutierrez, J. (2000). *Ciencia Bromatologica. Principios generales de los alimentos.* España: Ediciones Díaz de Santos.

British Retail Consortium, B. (Marzo de 2012). *BRC Global Standards*. Obtenido de http://www.brcglobalstandards.com/GlobalStandards/Home.aspx

Brunet, L. (1987). El clima de trabajo en las organizaciones. Definición, diagnostico y consecuencias. En L. Brunet, *El clima de trabajo en las organizaciones. Definición, diagnostico y consecuencias* (pág. 40). México: Trillas.

BSI, G. (19 de Marzo de 2012). *BSI*. Obtenido de http://www.bsigroup.com/en/Assessment-and-certification-services/management-systems/Standards-and-Schemes/PAS-220/

CAC/RCP 1-1969, C. A. (2009). *Codex Alimentarius.* Obtenido de http://www.codexalimentarius.net/web/more_info.jsp?id_sta=23

Canada GAP, C. H.-F. (Marzo de 2012). *Canada GAP*. Obtenido de http://www.canadagap.ca/

Cuevas, J. C. (23 de Ferb de 2011). *Psicologia y empresa. Renovando empresas con talento humano*. Obtenido de http://psicologiayempresa.com/tecnicas-de-capacitacion-y-entrenamiento.html

Dangond, R. (Febrero de 2012). *Scribd*. Obtenido de http://es.scribd.com/doc/12426715/Sistemas-de-Gestion-de-Inocuidad-Fundamentos

F. F. (2005). *Sistemas de Gestión de Seguridad Alimentaria – Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria.* ISO.

FAO, D. d. (2006). *Informe de Politicas.*

FAO-OMS. (2006). *Codex Alimentarius.* Obtenido de ftp://ftp.fao.org/codex/Publications/understanding/Understanding_ES.pdf

FAO-OMS. (2009). Higiene de los Alimentos. Textos básicos.

Ferreiro, P., & Alcazar, M. (2001). *Gobierno de personas en la empresa.* México: ARIEL.

FSSC 22000, F. S. (Marzo de 2012). *FSSC 22000*. Recuperado el 23 de Marzo de 2012, de http://www.fssc22000.com/sp/page.php

GAA, G. A. (Marzo de 2012). *The Global Aquaculture Alliance*. Obtenido de http://www.gaalliance.org/

Global Food Safety Initiative, G. (Agosto de 2011). *Global Food Safety Iniciative.* Obtenido de http://www.mygfsi.com/gfsi-benchmarking-general/guidance-document/gfsi-guidance-document-sixth-edition-issue-2-version-61.html

Global GAP, G. G. (Marzo de 2012). *Global GAP*. Obtenido de http://www.globalgap.org/

GRMS, G. R. (Marzo de 2012). *Global Red Meat Standard*. Obtenido de http://www.grms.org/

Hall, R. (1996). *Organizaciones, estructura, procesos y resultados.* Mexico: Printice Hall.

IFS Food Version, I. F. (Marzo de 2012). *IFS Audit*. Obtenido de http://www.ifs-certification.com/index.php/es/

INEGI, I. N. (1999-2009). Censos Economicos periodo 1999-2009. México.

INEGI, I. N. (2002). Sistema de clasificación industrial de america del norte. México.

INEGI, I. N. (2009). Censo Economico 2009. México.

INEGI, I. N. (2009). Micro, pequeña, mediana y gran empresa. Estratificación de los establecimientos. Censo económico 2009. México.

INEGI, I. N. (Febrero de 2012). *Sitio oficial del INEGI*. Obtenido de http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/censos/ce2009/default.asp?s=est&c=14220

Montero, J. C. (2001). *Alimentos y alimentación en la prehistoria y en los pueblos antiguos.* Buenos Aires, Argentina: Universidad de Buenos Aires.

Primus GFS, P. G. (Marzo de 2012). *PrimusGFS*. Obtenido de http://www.primusgfs.com/Documentation/Documentation.aspx

Romero, M. A. (02 de Diciembre de 2011). *Global Standards*. Recuperado el 15 de Febrero de 2012, de http://www.globalstd.com/index.php?option=com_content&view=article&id=281:proceso-certificacion-esquema-fssc-220002010-&catid=77:fssc-22000

Romero, M. A. (04 de Diciembre de 2011). *Global Standards*. Recuperado el 15 de Febrero de 2012, de http://www.globalstd.com/index.php?option=com_content&view=article&id=279:fssc-22000&catid=77:fssc-22000

Safe Quality Food Institute, S. (Marzo de 2012). *Standards, Safe Quality Food Institute*. Obtenido de http://www.sqfi.com/standards/

Secretaria de Salud, S. (17 de Julio de 2006). Acuerdo por el que se determinan los aditivos y coadyuvantes en alimentos, bebidas y suplementos alimenticios, su uso y disposiciones sanitarias. México.

Silva Herrera, A. P. (2008). COMPORTAMIENTO HUMANO EN LAS ORGANIZACIONES DEL NORTE DEL PERÚ. *DETERMINACIÒN DEL CLIMA ORGANIZACIONAL EN LA PILADORA MOLINOR S.A.C.* lambeyeque, Perú.

Tellez Javier, J. A. (2009). *Implementación de un sistema de gestión de inocuidad en una empresa de alimentos de polvo.* Ciudad de México: Universidad Iberoamericana.

ANEXOS

ANEXO A: TABLA DE VALORACIÓN DE PCC'S

Probabilidad de ocurrencia / Severidad	Baja	Media	Alta
Remota	B-R	M-R	A-R
Baja	B-B	M-B	A-B
Media	B-M	M-M	A-M
Alta	B-A	M-A	A-A

Area Azul: no es un PCC solo necesita control.

Area Amarilla: Linea de desición, la etapa puede o no ser PCC dependerá del equipo HACCP.

Area Roja: Es un PCC necesita control y vigilancia.

ANEXO B. TABLAS DE UNIDADES ECONÓMICAS EN MÉXICO DE ACUERDO A LOS CENSOS ECONOMICOS PROPORCIONADOS POR EL INEGI

Tabla B 1.1. Censo económico 2005

ENTIDAD FEDERATIVA	CODIGO	UNIDADES ECONÓMICAS
00 NACIONAL	31 -33 INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	342659
00 NACIONAL	311 INDUSTRIA ALIMENTARIA	112656
00 NACIONAL	3111 ELABORACIÓN DE ALIMENTOS PARA ANIMALES	550
00 NACIONAL	31111 ELABORACIÓN DE ALIMENTOS PARA ANIMALES	550
00 NACIONAL	3112 MOLIENDA DE GRANOS Y DE SEMILLAS OLEAGINOSAS	1725
00 NACIONAL	31121 ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DE MOLINERÍA Y MANUFACTURA DE MALTA	1559
00 NACIONAL	31122 ELABORACIÓN DE ALMIDONES, ACEITES Y GRASAS VEGETALES COMESTIBLES	119
00 NACIONAL	31123 ELABORACIÓN DE CEREALES PARA EL DESAYUNO	47
00 NACIONAL	3113 ELABORACIÓN DE AZÚCAR, CHOCOLATES, DULCES Y SIMILARES	1681
00 NACIONAL	31131 ELABORACIÓN DE AZÚCAR	221
00 NACIONAL	31132 ELABORACIÓN DE CHOCOLATE Y PRODUCTOS DE CHOCOLATE A PARTIR DE CACAO	141
00 NACIONAL	31133 ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DE CHOCOLATE A PARTIR DE CHOCOLATE	72
00 NACIONAL	31134 ELABORACIÓN DE DULCES, CHICLES Y PRODUCTOS DE CONFITERÍA QUE NO SEAN DE CHOCOLATE	1247
00 NACIONAL	3114 CONSERVACIÓN DE FRUTAS, VERDURAS Y GUISOS	1314
00 NACIONAL	31141 CONGELACIÓN DE FRUTAS, VERDURAS Y GUISOS	212
00 NACIONAL	31142 CONSERVACIÓN DE FRUTAS, VERDURAS Y GUISOS POR PROCESOS DISTINTOS A LA CONGELACIÓN	1102
00 NACIONAL	3115 ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS	11734
00 NACIONAL	31151 ELABORACIÓN DE LECHE Y DERIVADOS LÁCTEOS	2231
00 NACIONAL	31152 ELABORACIÓN DE HELADOS Y PALETAS	9503
00 NACIONAL	3116 MATANZA, EMPACADO Y PROCESAMIENTO DE CARNE DE GANADO Y AVES	4811
00 NACIONAL	31161 MATANZA, EMPACADO Y PROCESAMIENTO DE CARNE DE GANADO Y AVES	4811
00 NACIONAL	3117 PREPARACIÓN Y ENVASADO DE PESCADOS Y MARISCOS	590
00 NACIONAL	31171 PREPARACIÓN Y ENVASADO DE PESCADOS Y MARISCOS	590
00 NACIONAL	3118 ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DE PANADERÍA Y TORTILLAS	86734
00 NACIONAL	31181 ELABORACIÓN DE PAN Y OTROS PRODUCTOS DE	30192

	PANADERÍA	
00 NACIONAL	31182 ELABORACIÓN DE GALLETAS Y PASTAS PARA SOPA	345
00 NACIONAL	31183 ELABORACIÓN DE TORTILLAS DE MAÍZ Y MOLIENDA DE NIXTAMAL	56197
00 NACIONAL	3119 OTRAS INDUSTRIAS ALIMENTARIAS	3517
00 NACIONAL	31191 ELABORACIÓN DE BOTANAS	1406
00 NACIONAL	31192 INDUSTRIAS DEL CAFÉ Y DEL TÉ	573
00 NACIONAL	31193 ELABORACIÓN DE CONCENTRADOS, POLVOS, JARABES Y ESENCIAS DE SABOR PARA REFRESCOS	182
00 NACIONAL	31194 ELABORACIÓN DE CONDIMENTOS Y ADEREZOS	127
00 NACIONAL	31199 ELABORACIÓN DE OTROS ALIMENTOS	1229
00 NACIONAL	312 INDUSTRIA DE LAS BEBIDAS Y DEL TABACO	4585
00 NACIONAL	3121 INDUSTRIA DE LAS BEBIDAS	4511
00 NACIONAL	31211 ELABORACIÓN DE REFRESCOS Y HIELO, Y PURIFICACIÓN DE AGUA	3913
00 NACIONAL	31212 ELABORACIÓN DE CERVEZA	39
00 NACIONAL	31213 ELABORACIÓN DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS A BASE DE UVA Y BEBIDAS FERMENTADAS, EXCEPTO CERVEZA	171
00 NACIONAL	31214 ELABORACIÓN DE BEBIDAS DESTILADAS, EXCEPTO DE UVA	388

Tabla B 1.2. Censo económico 2004

ENTIDAD FEDERATIVA	CÓDIGO	UNIDADES ECONÓMICAS
00 NACIONAL	31 -33 INDUSTRIAS MANUFACTURERA	328718
00 NACIONAL	311 INDUSTRIA ALIMENTARIA	116303
00 NACIONAL	3111 ELABORACION DE ALIMENTOS PARA ANIMALES	507
00 NACIONAL	3112 MOLIENDA DE GRANOS Y DE SEMILLAS OLEAGINOSAS	933
00 NACIONAL	3113 ELABORACION DE AZUCAR, CHOCOLATES, DULCES Y SIMILARES	1383
00 NACIONAL	3114 CONSERVACION DE FRUTAS, VERDURAS Y GUISOS	914
00 NACIONAL	3115 ELABORACION DE PRODUCTOS LACTEOS	12922
00 NACIONAL	3116 MATANZA, EMPACADO Y PROCESAMIENTO DE CARNE DE GANADO Y AVES	2486
00 NACIONAL	3117 PREPARACION Y ENVASADO DE PESCADOS Y MARISCOS	346
00 NACIONAL	3118 ELABORACION DE PRODUCTOS DE PANADERIA Y TORTILLAS	94034
00 NACIONAL	3119 OTRAS INDUSTRIAS ALIMENTARIAS	2778
00 NACIONAL	312 INDUSTRIA DE LAS BEBIDAS Y DEL TABACO	7005
00 NACIONAL	3121 INDUSTRIA DE LAS BEBIDAS	6946

Tabla B 1.3. Censo económico 2009

SUBSECTOR 311 INDUSTRIA ALIMENTARIA	142,737
EMPRESAS UNIESTABLECIMIENTO	142,230
EMPRESAS MULTIESTABLECIMIENTO	507
EMPRESAS LOCALES	219
EMPRESAS NACIONALES	288
RAMA 3111 ELABORACIÓN DE ALIMENTOS PARA ANIMALES	413
EMPRESAS UNIESTABLECIMIENTO	360
EMPRESAS MULTIESTABLECIMIENTO	53
EMPRESAS LOCALES	29
EMPRESAS NACIONALES	24
RAMA 3112 MOLIENDA DE GRANOS Y DE SEMILLAS Y OBTENCIÓN DE ACEITES Y GRASAS	932
EMPRESAS UNIESTABLECIMIENTO	889
EMPRESAS MULTIESTABLECIMIENTO	43
EMPRESAS LOCALES	16
EMPRESAS NACIONALES	27
RAMA 3113 ELABORACIÓN DE AZÚCARES, CHOCOLATES, DULCES Y SIMILARES	2,263
EMPRESAS UNIESTABLECIMIENTO	2,221
EMPRESAS MULTIESTABLECIMIENTO	42
EMPRESAS LOCALES	21
EMPRESAS NACIONALES	21
RAMA 3114 CONSERVACIÓN DE FRUTAS, VERDURAS Y ALIMENTOS PREPARADOS	1,104
EMPRESAS UNIESTABLECIMIENTO	1,072
EMPRESAS MULTIESTABLECIMIENTO	32
EMPRESAS LOCALES	7
EMPRESAS NACIONALES	25
RAMA 3115 ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS	10,734
EMPRESAS UNIESTABLECIMIENTO	10,672
EMPRESAS MULTIESTABLECIMIENTO	62
EMPRESAS LOCALES	17
EMPRESAS NACIONALES	45
RAMA 3116 MATANZA, EMPACADO Y PROCESAMIENTO DE CARNE DE GANADO, AVES Y OTROS ANIMALES COMESTIBLES	2,473
EMPRESAS UNIESTABLECIMIENTO	2,418

EMPRESAS MULTIESTABLECIMIENTO	55
EMPRESAS LOCALES	21
EMPRESAS NACIONALES	34
RAMA 3117 PREPARACIÓN Y ENVASADO DE PESCADOS Y MARISCOS	186
EMPRESAS UNIESTABLECIMIENTO	171
EMPRESAS MULTIESTABLECIMIENTO	15
EMPRESAS LOCALES	7
EMPRESAS NACIONALES	8
RAMA 3118 ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DE PANADERÍA Y TORTILLAS	119,544
EMPRESAS UNIESTABLECIMIENTO	119,427
EMPRESAS MULTIESTABLECIMIENTO	117
EMPRESAS LOCALES	76
EMPRESAS NACIONALES	41
RAMA 3119 OTRAS INDUSTRIAS ALIMENTARIAS	5,088
EMPRESAS UNIESTABLECIMIENTO	5,000
EMPRESAS MULTIESTABLECIMIENTO	88
EMPRESAS LOCALES	25
EMPRESAS NACIONALES	63
SUBSECTOR 312 INDUSTRIA DE LAS BEBIDAS Y DEL TABACO	13,536
EMPRESAS UNIESTABLECIMIENTO	13,422
EMPRESAS MULTIESTABLECIMIENTO	114
EMPRESAS LOCALES	53
EMPRESAS NACIONALES	61
RAMA 3121 INDUSTRIA DE LAS BEBIDAS	13,496
EMPRESAS UNIESTABLECIMIENTO	13,386
EMPRESAS MULTIESTABLECIMIENTO	110
EMPRESAS LOCALES	53
EMPRESAS NACIONALES	57

Tabla B 1.4. Comparación de los tres censos económicos

UNIDADES ECONÓMICAS POR RAMA DE ALIMENTOS	1999	2004	2009
ELABORACIÓN DE ALIMENTOS PARA ANIMALES	550	507	413
MOLIENDA DE GRANOS Y DE SEMILLAS OLEAGINOSAS	1725	933	932
ELABORACIÓN DE AZÚCAR, CHOCOLATES, DULCES Y SIMILARES	1681	1383	2263
CONSERVACIÓN DE FRUTAS, VERDURAS Y GUISOS	1314	914	1104
ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS	11734	12922	10734
MATANZA, EMPACADO Y PROCESAMIENTO DE CARNE DE GANADO Y AVES	4811	2486	2473
PREPARACIÓN Y ENVASADO DE PESCADOS Y MARISCOS	590	346	186
ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DE PANADERÍA Y TORTILLAS	86734	94034	119544
OTRAS INDUSTRIAS ALIMENTARIAS	3517	2778	5088
INDUSTRIA DE LAS BEBIDAS	4511	6946	13496

Tabla B 1.5. Unidades Económicas por Estado

ESTADO	SECTOR	INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	INDUSTRIAS ALIMENTICIAS
AGUASCALIENTES	INDUSTRIA ALIMENTARIA	1233	128
BAJA CALIFORNIA	INDUSTRIA ALIMENTARIA	1720	0
BAJA CALIFORNIA SUR	INDUSTRIA ALIMENTARIA	599	159
CAMPECHE	INDUSTRIA ALIMENTARIA	968	94
COAHUILA DE ZARAGOZA	INDUSTRIA ALIMENTARIA	2466	318
COLIMA	INDUSTRIA ALIMENTARIA	894	121
CHIAPAS	INDUSTRIA ALIMENTARIA	5010	0
CHIHUAHUA	INDUSTRIA ALIMENTARIA	2459	163
DISTRITO FEDERAL	INDUSTRIA ALIMENTARIA	10255	0
DURANGO	INDUSTRIA ALIMENTARIA	1405	139
GUANAJUATO	INDUSTRIA ALIMENTARIA	5904	242
GUERRERO	INDUSTRIA ALIMENTARIA	5948	506
HIDALGO	INDUSTRIA ALIMENTARIA	4326	230

JALISCO	INDUSTRIA ALIMENTARIA	8262	0
ESTADO DE MÉXICO	INDUSTRIA ALIMENTARIA	19451	2088
MICHOACÁN DE OCAMPO	INDUSTRIA ALIMENTARIA	7620	312
MORELOS	INDUSTRIA ALIMENTARIA	3748	196
NAYARIT	INDUSTRIA ALIMENTARIA	1220	205
NUEVO LEÓN	INDUSTRIA ALIMENTARIA	2657	237
OAXACA	INDUSTRIA ALIMENTARIA	11007	593
PUEBLA	INDUSTRIA ALIMENTARIA	11854	0
QUERÉTARO	INDUSTRIA ALIMENTARIA	1626	70
QUINTANA ROO	INDUSTRIA ALIMENTARIA	891	0
SAN LUIS POTOSÍ	INDUSTRIA ALIMENTARIA	2722	352
SINALOA	INDUSTRIA ALIMENTARIA	2846	803
SONORA	INDUSTRIA ALIMENTARIA	3936	684
TABASCO	INDUSTRIA ALIMENTARIA	1493	208
TAMAULIPAS	INDUSTRIA ALIMENTARIA	2772	648
TLAXCALA	INDUSTRIA ALIMENTARIA	3833	104
VERACRUZ	INDUSTRIA ALIMENTARIA	9817	809
YUCATÁN	INDUSTRIA ALIMENTARIA	3571	371
ZACATECAS	INDUSTRIA ALIMENTARIA	1591	142

ANEXO C. CHECK LIST DE ELABORACIÓN PROPIA EN BASE A LA NORMA ISO 22000:2005

Se deberá calificar de acuerdo a la siguiente escala: 0 = No cumple con el punto evaluado 1 = Cumple parcialmente 2 = Cumple totalmente		
Puntos a Evaluar		
Sistema de Gestión de Inocuidad	Calificación	Comentarios
1.- La organización tiene establecido, documentado e implementado un sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos		
2.- La organización define el alcance del sistema de gestión de la inocuidad		
3.- La organización se asegura de comunicar apropiadamente, identificar, evaluar y controlar los peligros relacionados con la inocuidad de los alimentos y los temas de inocuidad relacionados con sus productos		
4.- La organización evalúa y actualiza periódicamente cuando sea necesario el sistema de gestión de la inocuidad de alimentos		
Suma	0	
Promedio		

Requisitos de la documentación		
5.- Cuenta con una política de la inocuidad de los alimentos		
6.- La política de la inocuidad es apropiada y cumple con los requisitos legales y reglamentarios y con los requisitos acordados mutuamente con los clientes		
7.- La política se comunica, implementa y se mantiene en todos los niveles de la organización		
8.- La política de inocuidad se adecua continuamente y se respalda por objetivos medibles		
9.- Se cuenta con procedimientos documentados y registros requeridos por esta norma internacional		
10.- Cuenta con los documentos que la organización necesita para asegurarse del eficaz desarrollo implementación y actualización del sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos		

11.- Se mantiene un control de la documentación en base a la aprobación, revisión y actualización, cancelación e identificación de los cambios de los documentos antes de su emisión		
12.- Se asegura que los documentos actualizados y aprobados se mantengan disponibles en los puntos de uso y permanezcan legibles y fácilmente identificables		
13.- Se identifican adecuadamente los documentos externos y se controla su distribución		
14.- Se cuenta con registros legibles, fácilmente, identificables y recuperables		
15.- Se cuenta con un procedimiento documentado para definir los controles necesarios para la identificación, almacenamiento, protección, la recuperación, el tiempo de retención y la disposición de los registros		
Suma	0	
Promedio		

Responsabilidad de la dirección		
16.- Se tiene evidencia del compromiso de la dirección mostrando objetivos de negocio, apoyan la inocuidad de los alimentos, comunican la importancia de los requisitos de la norma, estableciendo la política de inocuidad y asegurando la disponibilidad de los recursos		
17.- Se planifica y se mantiene integro el objetivo del sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos cuando se implementan cambios en este		
18.- Se tienen definidas las responsabilidades y autoridades que aseguren la operación y mantenimiento eficaz del sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos		
19.- Los puestos de las autoridades y responsables de la inocuidad de los alimentos son informadas a todo el personal que pertenece a la organización		
20.- Se cuenta con un líder del equipo de la inocuidad de los alimentos teniendo como responsabilidades dirigir al equipo, asegurar la formación y educación pertinente de los miembros del equipo, asegurar que se establece implementa, mantiene y actualiza el sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos e informar sobre el estatus del sistema a la dirección		

21.- Se cuenta con disposiciones eficaces para comunicarse con proveedores, contratistas, clientes, consumidores, autoridades legales y reglamentadas y otras organizaciones que afectan o serán afectadas por la eficacia o actualización del sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos		
22.- Se mantiene una comunicación interna adecuada con el equipo de la inocuidad de los alimentos con el fin de mantener la eficacia del sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos		
23.- Se cuenta con un procedimiento establecido e implementado para gestionar potenciales situaciones de emergencia y accidentes que puedan afectar la inocuidad de los alimentos		
24.- Se cuenta con un procedimiento de revisión del sistema de gestión de la inocuidad		
25.- Se cuenta con registros de las revisiones y los resultados impartidos por la dirección		
Suma	0	
Promedio		

Gestión de los recursos		
26.- La dirección evalúa la implementación y eficacia de la competencia y formación del personal cuyas actividades afectan a la inocuidad de los alimentos		
27.- Se cuenta con registros que aseguran la comunicación al personal cuyas actividades afecten la inocuidad de los alimentos sobre la responsabilidad, pertinencia e importancia de sus actividades		
Suma	0	
Promedio		

Planificación y realización de productos inocuos		
28.- La organización cuenta con un programa de prerrequisitos (PPR) establecido e implementado controlando la probabilidad de introducir peligros, contaminantes biológicos, químicos y físicos y los niveles de peligros relacionados con la inocuidad de los alimentos		

29.- Los prerrequisitos son apropiados a las necesidades, tamaño y al tipo de operación y a la naturaleza de los productos que se elaboran o manipulan en relación con la inocuidad de los alimentos		
30.- Los prerrequisitos seleccionados y establecidos en la organización son los adecuados para asegurar la inocuidad de los alimentos		
31.- Cuenta con prerrequisitos establecidos acerca de la construcción, distribución y las instalaciones relacionadas que aseguran la inocuidad de los alimentos		
32.- Cuenta con prerrequisitos establecidos acerca de los suministros de aire, agua, energía y otros servicios que aseguran la inocuidad de los alimentos		
33.- Cuenta con prerrequisitos establecidos acerca de la idoneidad de los equipos, accesibilidad para la limpieza y el mantenimiento que aseguran la inocuidad de los alimentos		
34.- Cuenta con prerrequisitos establecidos acerca de la gestión de los materiales comprados, los suministros, y la manipulación de los productos que aseguran la inocuidad de los alimentos		
35.- Cuenta con prerrequisitos establecidos acerca de la limpieza y desinfección y las medidas para prevenir la contaminación cruzada que aseguran la inocuidad de los alimentos		
36.- Cuenta con prerrequisitos establecidos acerca del control de plagas que aseguran la inocuidad de los alimentos		
37.- Cuenta con prerrequisitos establecidos acerca de la higiene del personal que aseguran la inocuidad de los alimentos		
38.- Se cuentan con registros de las verificaciones y modificaciones de los prerrequisitos establecidos e implantados dentro de la organización		
39.- Dentro de la organización existe un equipo de la inocuidad de los alimentos interdisciplinario y con experiencia en el desarrollo y la implementación del sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos		

40.- La organización cuenta con documentos que describan las materias primas, ingredientes y los materiales en contacto con el producto con el detalle necesario para conocer los peligros que puedan afectar la inocuidad y que cumplan con los requisitos legales o reglamentarios		
41.- La organización cuenta con documentos que describan los productos finales con el detalle suficiente para conocer los peligros que puedan afectar la inocuidad y que cumplan con los requisitos legales o reglamentarios		
42.- La organización cuenta con documentos que especifiquen el uso previsto del producto terminado identificando los grupos de consumidores y consumidores especialmente vulnerables.		
43.- La organización cuenta con diagramas de flujo para los productos o grupo de productos abarcados por el Sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos que proporcionen la base para evaluar la posible presencia, incremento o introducción de peligros relacionados con la inocuidad		
44.- Se cuenta con registros que garanticen la verificación in situ de los diagramas de proceso.		
45.- Se cuenta con documentos que describan adecuadamente las etapas de proceso incluyendo medidas de control con las que se aplican para conocer los peligros que afectan la inocuidad		
46.- La organización cuenta con documentos que identifiquen y registren los peligros asociados con la inocuidad de los alimentos en relación con el tipo de producto, tipo de proceso y las instalaciones de elaboración, incluyendo la etapa donde se introduce el peligro		
47.- La organización cuenta con documentos que justifiquen el resultado de la determinación del nivel aceptable del peligro para la inocuidad de los alimentos en el producto final		
48.- La organización cuenta con documentos y registros que garanticen la evaluación de peligros para la inocuidad de los alimentos y los resultados de dicha evaluación para determinar si su eliminación o reducción a niveles aceptables es esencial para la producción de un alimento inocuo		

49.- Se cuenta con documentos y registros que describan la metodología y parámetros utilizados para la clasificación de las medidas de control y los resultados de la evaluación de los mismos		
50.- Se cuenta con documentos que establezcan los prerrequisitos operativos proporcionando la siguiente información: peligro asociado al programa, medidas de control, procedimientos de seguimiento, correcciones, acciones correctivas y responsabilidades y autoridades		
51.- Se tienen identificados y documentados los PCC del plan HACCP incluyendo el peligro asociado, la medida de control, límite crítico, procedimiento de seguimiento, correcciones, acciones correctivas y responsabilidades y autoridades		
52.- Se cuenta con documentos que respalden la elección de los limites críticos		
53.- Se cuenta con procedimientos, instrucciones y registros con la frecuencia necesaria para determinar cuándo se han superado los límites críticos a tiempo para no afectar la inocuidad de los alimentos		
54.- Se cuenta con acciones correctivas para cada PCC cuando se rebasan los límites críticos		
55.- Se cuenta con procedimientos establecidos y documentados para la correcta manipulación de los productos potencialmente no inocuos para asegurar que no se afecte la inocuidad de los alimentos		
56.- Se mantienen registros de la actualización de los documentos que especifican los PPR y el plan HACCP		
57.- Se cuenta con un calendario, método y responsables para las actividades de verificación de los PPR implementados, los PPR operativos y los elementos dentro del plan HACCP y de los niveles de peligro de los limites críticos		
58.- La organización cuenta con un sistema de trazabilidad que permita identificar el material que llega de los proveedores inmediatos y la ruta inicial de distribución de producto final.		
59.- Se cuenta con un documento que defina la identificación y la evaluación del peligro cuando se superan los límites críticos o existe una pérdida de control de los PPR operativos en los productos finales para definir y controlar su apropiada manipulación		

60.-La organización cuenta con procedimientos establecidos que especifiquen las acciones apropiadas para identificar y eliminar la causa de las no conformidades mediante acciones correctivas cuando se superan los límites críticos y se pierde el control en los PPR operativos		
61.- Los lotes y productos que hayan sido afectados por una situación no conforme o que sea detectado como producto no inocuo se deberá mantener bajo control de la organización hasta que sean evaluados		
62.- Se dispone adecuadamente de los productos no conformes de acuerdo al resultado de la evaluación		
63.- Se cuenta con un procedimiento establecido para notificar a las partes interesadas y pertinentes acerca de productos no conformes, la correcta manipulación de productos retirados, asi como los lotes de productos afectados aún en stock y la secuencia de acciones a tomar.		
64.- Se cuenta con un área determinada para almacenar el producto proveniente del retiro		
65.- La organización cuenta con registros de la verificación del programa de retirada de producto		
Suma	0	
Promedio		

Validación, verificación y mejora del sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos		
66.- Cuenta con la verificación y validación de sus medidas de control de la inocuidad de los alimentos y/o las modificaciones correspondientes en caso de ser necesarias		
67.- La organización proporciona evidencia de que los métodos y los equipos de seguimiento y medición especificados son adecuados para asegurar el desempeño de los procedimientos de seguimiento y medición		
68.- Se cuenta con registros que demuestren la calibración, evaluación, ajustes y protección contra daños de los equipos asegurando que los resultados sean reales y confiables		
69.- La organización cuenta con un programa de auditorías considerando la importancia de los procesos y las aéreas a auditar, definiendo el alcance, la frecuencia y la metodología de las auditorias		

70.- Se mantiene una evaluación de los resultados individuales de verificación planificada y se realiza un análisis de estos resultados		
71.- Se cuenta con un programa de mejora continua del sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos mediante las herramientas especificadas en la norma		
72.- El sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos se actualiza frecuentemente o cada que es necesario y se mantiene registros para informar de manera apropiada.		
Suma	0	
Promedio		