



**CENTRO DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
DEPARTAMENTO DE RECURSOS HUMANOS**

**MAESTRÍA EN ESTRATEGIAS PARA LOS SISTEMAS DE CALIDAD**

**“ Desarrollo de un modelo de referencia para la gestión de la  
calidad en plantas procesadoras de alimentos elaborados a base  
de guayaba (*Psidium guayaba*) ”**

**TRABAJO PRÁCTICO**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:  
MAESTRA EN ESTRATEGIAS PARA LOS SISTEMAS DE CALIDAD**

**Presenta:**

**ALMA GRACIELA LÓPEZ ENRÍQUEZ**

**TUTOR:**

**M. C. I. ANDRÉS C. LÓPEZ PÉREZ**

**AGUASCALIENTES, AGS., 27 DE NOVIEMBRE DE 2008**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE AGUASCALIENTES  
Centro de Ciencias Económicas Administrativas

**DRA. MARIA DEL CARMEN MARTÍNEZ SERNA**  
**DECANA DEL CENTRO DE CIENCIAS**  
**ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS.**  
**P R E S E N T E**

Por medio del presente como asesor designado de la alumna **ALMA GRACIELA LÓPEZ ENRÍQUEZ** con ID **8751** quien realizó el trabajo práctico titulado: **"DESARROLLO DE UN MODELO DE REFERENCIA PARA LA GESTIÓN DE CALIDAD EN PLANTAS PROCESADORAS DE ALIMENTOS ELABORADOS A BASE DE GUAYABA (PSIDIUM GUAYABA)"**, y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que este alumno pueda proceder a imprimir dicho trabajo y así continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

**A T E N T A M E N T E**  
"Se Lumen Proferre"

Aguascalientes, Ags., a 27 de noviembre de 2008.

  
**M.C.I. Andrés Concepción López Pérez.**  
**Tutor de trabajo práctico.**

c.e.p. - Intendencia  
c.e.p. - Secretario de Investigación  
c.e.p. - Secretario Técnico  
c.e.p. - Consejero Académico  
c.e.p. - Jefe del Depto. de Recursos Humanos  
c.e.p. - Tutor Académico de la Maestría en Estrategias para Sistemas de Calidad





DICTAMEN DE TESIS

MAESTRÍA EN ESTRATEGIAS PARA SISTEMAS DE CALIDAD

No. de expediente  
TIT-MESC/040

DATOS DEL SUSTENTANTE	
NOMBRE DEL ALUMNO@: (incluir un e-mail) Alma Graciela López Enriquez. Tel. 1466095	NO. DE REGISTRO: ID 8751
LUGAR DE TRABAJO, TELEFONO Universidad Autónoma de Aguascalientes Cel 044 449 8040144	PUESTO/CARGO Profesor-investigador

TITULO TESIS ( ) TRABAJO PRACTICO (X)  
 "Desarrollo de un modelo de referencia para la Gestión de Calidad en plantas procesadoras de alimentos elaborados a base de guayaba (Psidium guayaba)".  
 OBJETIVO  
 Desarrollar un modelo de referencia para el Sistema de Gestión de Calidad en una planta procesadora de pulpa de guayaba.

CUERPO ACADÉMICO LINEA GENERAL DE APLICACIÓN DE CONOCIMIENTO (LGAC)

DICTAMEN DE LA TESIS POR EL CONSEJO ACADÉMICO DE LA MAESTRÍA  
 VOTO APROBATORIO

COMITÉ TUTORAL		FIRMA
NOMBRE		
Director de Tesis: M.C.I. Andrés Concepción López Pérez		
	Vo. Bo.	
Jefe de Departamento	MESC Gabriel Leija Escamilla	
Consejero Académico	MESC Salomón Montejano García	
Secretario de Investigación	Dra. Laura Romo Rojas	
Secretaría Técnica	M.A. Laura Elena López Rosales	

Aguascalientes, Ags. a 27 de noviembre de 2008.

## DEDICATORIA

Al Creador Eterno,  
el Gran Ingeniero.

A Jorge Alberto,  
honorable guerrero y leal compañero.

A Jorge Alejandro,  
tierno investigador y fuente de esperanza.

A Andrés y Alma Graciela,  
apoyos constantes e incondicionales.

A Ileana, Edgar Andrés e Ibeth Yasmín,  
fraternal soporte y aliciente.

---

## Resumen

Si bien la globalización no es un tema nuevo para las empresas y organizaciones, aun hay muchos casos en que resulta poco práctico implementar los modelos y herramientas de calidad de una manera ortodoxa.

Bajo la premisa de que la calidad es una de las dimensiones en que puede competir una empresa, y que esto se logra atendiendo a las necesidades y expectativas del mercado, se han desarrollado diferentes técnicas y sistemas a lo largo del tiempo. Comparten un elemento en común: enfocarse en el cliente.

En el caso de las empresas de alimentos, se han hecho adaptaciones de modelos y elementos que fueron creados para otro tipo de industrias; las más reconocidas en la actualidad han desarrollado sus propios modelos y sistemas de calidad en base a esquemas de certificación y reconocimiento nacional e internacional, pero esto llega a ser difícil para empresas de reciente creación o bien, con menos recursos disponibles. Sin embargo, conociendo el estado de la empresa en cuanto a un modelo de referencia, es posible orientar todas sus actividades hacia él y lograr entonces, determinado nivel de calidad.

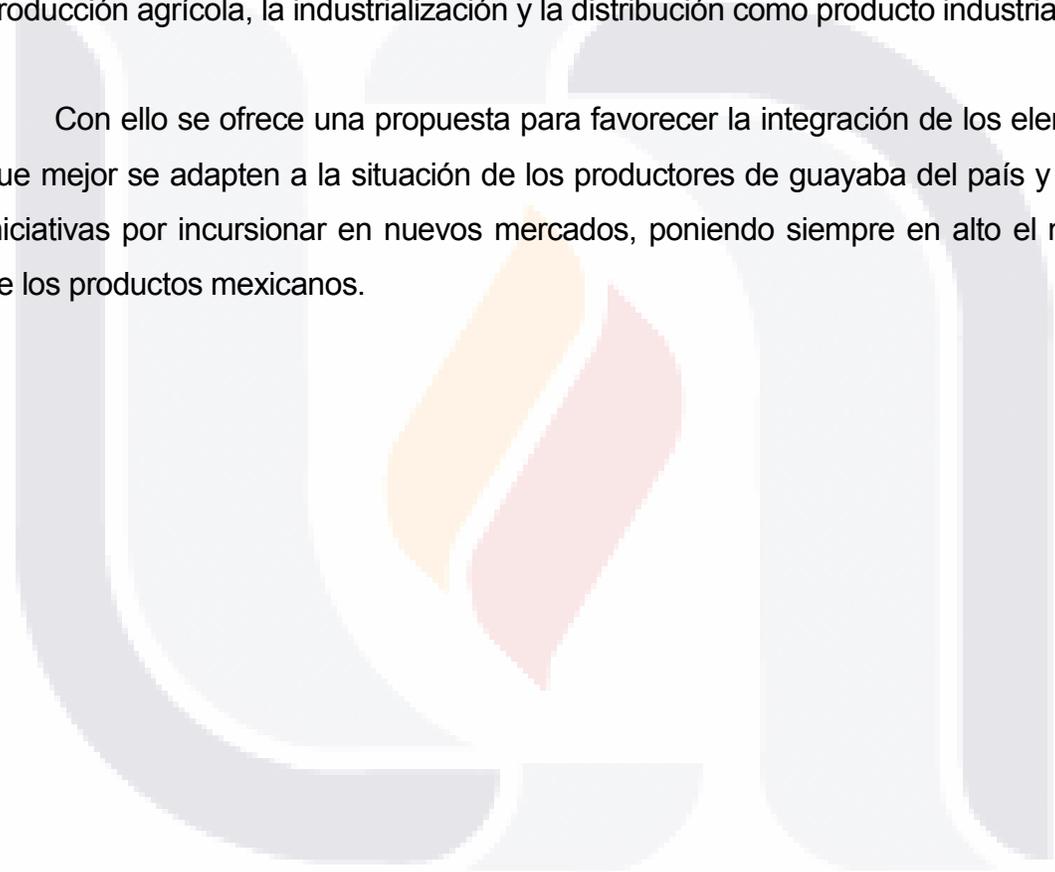
El presente trabajo tiene por objetivo desarrollar un modelo de referencia para el Sistema de Gestión de Calidad en una planta procesadora de pulpa de guayaba. En el primer capítulo se presentan los antecedentes y el planteamiento del problema, así como las características del estudio.

En el capítulo segundo se tratan las referencias teórico conceptuales que dan sustento al modelo. Se incluyen desde elementos legales hasta métodos y modelos de gestión. Además de la calidad, se involucra otro concepto que se ha vuelto

indispensable para cualquier productor, fabricante o distribuidor de alimentos: la inocuidad alimentaria.

En el capítulo tercero se realiza un análisis de mercado para productos alimenticios, con énfasis en los productos elaborados a base de guayaba, principalmente pulpa natural. Finalmente, en el capítulo cuarto, se presenta la propuesta del modelo, el cual integra diferentes eslabones de la cadena alimentaria: la producción agrícola, la industrialización y la distribución como producto industrial.

Con ello se ofrece una propuesta para favorecer la integración de los elementos que mejor se adapten a la situación de los productores de guayaba del país y de sus iniciativas por incursionar en nuevos mercados, poniendo siempre en alto el nombre de los productos mexicanos.



**Índice de contenido**

<b>1.0.- CAPÍTULO PRIMERO.- INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1.- Antecedentes .....	1
1.2.- Planteamiento del problema.....	4
1.3.- Objetivo General .....	6
1.4.- Objetivos Específicos .....	7
1.5.- Justificación .....	7
1.6.- Metodología.....	8
1.6.1.- Investigación de la información (lecturas) .....	9
1.6.2.-Realización entrevistas. ....	9
1.6.3.-Análisis de la información y descripción de resultados. ....	10
1.6.- Tipo de estudio .....	13
1.7.- Limitaciones.....	14
<b>2.0.- CAPÍTULO SEGUNDO REFERENCIAS TEÓRICO CONCEPTUALES .</b>	<b>16</b>
2.1.- Consideraciones.....	16
2.2.- Sistema de Gestión de Calidad .....	16
2.3.- Modelo de referencia .....	17
2.3.2.-Disposiciones legales y normativas. ....	18
2.3.3.-Relación entre calidad e inocuidad .....	19
2.3.4.-Dimensiones de la calidad .....	19
2.3.5.-Modelo de calidad .....	20
2.3.6.-ISO 9001:2000 .....	23
2.3.7.- Buenas Prácticas Agrícolas, de Manejo y de Manufactura. ...	25
2.3.8.- Análisis de peligros y puntos críticos de control–HACCP. ....	27
2.3.9.- ISO 22000:2005 .....	30
2.3.10.-México Calidad Suprema .....	33
2.2.11.-Herramientas Estadísticas de Calidad .....	36

---

<b>3.0.-CAPITULO TERCERO.- ANALISIS DE MERCADO.....</b>	<b>40</b>
3.1.- El mercado de productos agrícolas. ....	40
3.2.- El mercado de la guayaba en fresco .....	43
3.3.- El mercado de productos procesados a base de frutas .....	46
3.4.- El mercado mundial, la situación de la pulpa de guayaba.....	50
3.5.- Satisfacción de los mercados a través de la calidad .....	52
<b>4.0.- CAPÍTULO CUARTO.- APLICACIÓN DE LA PROPUESTA.....</b>	<b>54</b>
4.1.- Modelo de referencia para la gestión de calidad en el caso específico de la pulpa de guayaba .....	54
4.2.- Selección del modelo de referencia para la gestión de calida.....	55
4.3.- Identificación de los elementos a integrar en del modelo .....	56
4.4.- Descripción de los elementos aplicados en el modelo de Gestión de Calidad para la planta procesadora de pulpa.....	56
4.4.1.- Requisitos legales vigentes.....	56
4.4.2.-Requisitos de los clientes.....	58
4.4.3.- Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y de Manejo (BPMaE)...	62
4.4.4.- Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) .....	63
4.4.5.- Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (HACCP)..	64
4.4.6.- México Calidad Suprema .....	64
4.4.7.- Enfoque de procesos de ISO 9001:2000 .....	70
4.4.8.- Gráfico de control para variables, específicamente el de tipo X y R.....	71
4.5.- Elaboración del modelo.....	73
4.6.- Representación esquemática del modelo.....	76
4.7.- Conclusiones.....	77
4.8.- Recomendaciones .....	80
GLOSARIO .....	86
ACRONIMOS .....	87
BIBLIOGRAFÍA .....	89

**Índice de figuras**

Figura 1.1.Estados productores de guayaba ..... 11

Figura 1.2.Beneficios de un Modelo de Calidad en diferentes productos elaborados a base de guayaba ..... 12

Figura 2.1.Sistema de Gestión de la Calidad - Mejora Continua ..... 23

Figura 2.2.Peligros en alimento..... 28

Figura 2.3.Modelo de un árbol de decisiones para la comprobación de PCC..... 29

Figura 2.4.Modelo ISO 22000 ..... 32

Figura 2.5.Marca oficial México Calidad Suprema ..... 32

Figura 2.6.Ejemplo de Gráfico de Control X y R ..... 38

Figura 2.7.Mejora de Procesos a través de Gráficos de Control X y R..... 39

Figura 3.1.Exportaciones de productos agrícolas ..... 41

Figura 4.1.Especificación de Producto ..... 60

Figura 4.2.Color externo del fruto de la guayaba ..... 68

Figura 4.3.Relación entre H.A.C.C.P. e ISO 9001:2000 ..... 70

Figura 4.4.Relación entre los elementos del modelo y el ciclo de mejora continua ..... 71

Figura 4.5.Estructura del modelo de gestión de calidad para planta procesadora de pulpa ..... 76

---

**Índice de tablas**

Tabla 4.1 Leyes y regulaciones aplicables.....	57
Tabla 4.2 Normas y ordenamientos de referencia .....	58
Tabla 4.3 Valores de rendimiento, grados, brix y acidez para pulpas de fruta .	59
Tabla 4.4 Parámetros de calidad en pulpa de guayaba .....	59
Tabla 4.5 Aplicaciones de determinados elementos del PC-054-2006 al logro de la calidad establecida pulpa de guayaba .....	65
Tabla 4.6 Descripción de los colores externos del fruto de la guayaba .....	68
Tabla 4.7 Plan de muestreo para guayaba .....	69
Tabla 4.8 Guía Diagnóstico ISO 22000:2005.....	73
Tabla 4.9 Nivel de cumplimiento del Modelo propuesto para el Sistema de Gestión de la Planta de Pulpa .....	75

---

## **CAPÍTULO PRIMERO.- INTRODUCCIÓN**

### **1.1.- Antecedentes**

A partir de 1995, las exportaciones de productos mexicanos agroalimentarios a los mercados internacionales, con destino el mercado de los Estados Unidos y el de la Unión Europea, el primero como principal socio comercial, comenzaron a incrementarse notablemente, alcanzando casi 5,000 millones de dólares en 1999. Este incremento en las exportaciones ha estado acompañado de un aumento en el nivel de exigencia de los consumidores, por lo que a través de los años se ha vuelto indispensable para los productores mexicanos contar con sistemas de producción y distribución que puedan competir y mantener satisfecho en el mercado.

México es el décimo segundo exportador de alimentos a nivel mundial.<sup>1</sup> Es el primer productor mundial de aguacates, mangos, papayas, sandías y melones. Durante el primer semestre del presente año, las exportaciones agroalimentarias y pesqueras de México al mundo, registraron un crecimiento del 13.6 por ciento al pasar de 7,971 millones de dólares en el mismo período de 2007 a 9,057 millones de dólares en 2008.

Las ventas al exterior de productos alimenticios, han registrado un incremento constante en los últimos seis años al pasar de 8,259 millones de dólares en el año 2002 a 15,103 millones de dólares en el año 2007. Las autoridades refieren que la calidad e inocuidad de los productos mexicanos, es uno de los principales incentivos del aumento de las exportaciones agroalimentarias.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Boletín SAGARPA No. 181/08. Septiembre de 2008.

<sup>2</sup> Programa de Promoción Comercial y Fomento a las Exportaciones, SAGARPA.

El principal mercado de venta de los productos del campo mexicano siguen siendo los Estados Unidos. Sin embargo, la SAGARPA destaca que mientras en el año 2000, el 86.3 por ciento de las exportaciones mexicanas de productos agroalimentarios y pesqueros se destinaron al mercado norteamericano, para el año 2006, sólo el 81.7 de las ventas al exterior de productos del campo fueron hacia el mercado, lo cual indica que los productores y agroindustriales nacionales han empezado a diversificar sus puntos de venta.

Además del crecimiento en las exportaciones y de las modificaciones comerciales que esto conlleva, el sector agroalimentario nacional se ha visto envuelto en cambios dramáticos en su modo de operación, derivado del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) y de las nuevas demandas en calidad agroalimentaria por parte de los Estados Unidos de Norteamérica. Una de las principales manifestaciones de tales demandas es la Iniciativa de Inocuidad Alimentaria de 1997, publicada como “Del campo a la mesa” (From farm to table), aplicable a los productos agropecuarios.

Posteriormente, en octubre del 2003, la FDA (Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos, por sus siglas en inglés) y la U.S. Bureau of Customs and Border Protection emitieron dos reglas finales interinas para instrumentar ciertas provisiones al Acta de Preparación y Respuesta al Bioterrorismo<sup>3</sup>:

1. Registro de Amenidades de Alimentos: Registro de cualquier establecimiento que produzca, procese, empaque, almacene, transporte o distribuya alimentos para su consumo en Estados Unidos, de tal forma que puedan identificarse tanto la procedencia como los destinos inmediatos en la cadena de suministro de alimentos y cualquier fuente de un posible incidente de bioterrorismo.

---

<sup>3</sup> Public Health Security and Bioterrorism Preparedness and Response Act of 2002. December 9, 2004.

2. Notificación Previa de Alimentos Importados: Dicha notificación deberá ser sometida para todos los alimentos importados u ofrecidos para importación a los Estados Unidos.

Ambas reglas, previstas para aumentar la seguridad de los Estados Unidos después de los ataques terroristas del 11 de septiembre, se hicieron efectivas el 12 de diciembre del 2003. Si una empresa falla en registrarse, sus cargamentos pueden ser rechazados y detenidos en la frontera de los Estados Unidos e imponérseles posibles sanciones monetarias, que además de pérdidas económicas, pueden causar retrasos a los embarques de alimentos y bebidas que han sido destinados para su venta en Estados Unidos.<sup>4</sup>

Si bien estas disposiciones no tienen relación directa con la calidad de los alimentos, sí la establecen con la capacidad de respuesta y con los sistemas de gestión de productores primarios y fabricantes.

En cuanto al Mercado Europeo, resulta de difícil acceso para la mayoría de las pequeñas y medianas empresas, además de resultar costoso. Se requiere de experiencia y capacidad de negociación, además de un conocimiento profundo del comportamiento de los consumidores para ofrecer el producto que mejor satisfaga sus necesidades. Por esa razón es recomendable identificar y seleccionar a un socio europeo (Trade Partner) que facilite la entrada al mercado, además de contribuir a reducir los riesgos de extravío de la carga, de la cobranza y a fortalecer la comunicación entre el exportador y el consumidor final.

Las importaciones de alimentos, bebidas y tabaco en la Unión Europea crecieron regularmente de 2000 a 2005: de 54 mil millones de Euros en 2000

---

<sup>4</sup> Consejería Comercial en Dallas, Bancomext. 200

han llegado a más de 2 mil millones, lo cual representa más del 22% de crecimiento (4.5% / año).

Un aspecto importante a considerar es que cada miembro de la Unión Europea es también exportador de alimentos y bebidas en cantidades importantes por lo que los principales competidores de los productos de México no están en otros países, sino dentro de la Unión Europea. Los principales socios fuera de la Unión Europea son Brasil, Estados Unidos, Argentina, China, Suiza y Turquía.

### **1.2.- Planteamiento del problema.**

¿Qué elementos debe integrar un modelo de calidad para las plantas procesadoras de alimentos, elaborados a base de guayaba?

Si bien empresas reconocidas han desarrollado sus propios modelos y sistemas de calidad, en base a esquemas de certificación y reconocimiento nacional e internacional, esto resulta difícil para una empresa de reciente creación. Por ello por se hace necesario disponer de elementos técnicos que permitan avanzar más rápido en sus operaciones, reduciendo la curva de aprendizaje y colocando a la empresa en una posición menos desfavorable ante la competencia, mientras sean capaces de desarrollar por sí mismas un modelo integral que permita cumplir con las expectativas de los clientes.

La Integradora de Guayaberos del Cañón de Juchipila, S.A. de C.V. se constituye como Sociedad Anónima e inicia operaciones en agosto de 2001. Nace de la inquietud de un grupo de productores de guayaba por fortalecer su operación, específicamente la comercialización de guayaba en fresco y de sus derivados.

Uno de sus objetivos es el de promover y distribuir la guayaba y sus derivados en el mercado nacional y posteriormente, incursionar en el mercado internacional. A la fecha, la Integradora cuenta con dos centros productivos:

- El centro de acopio, instalado en Jalpa, Zac.
- La Planta Procesadora de Fruta (Pulpa), ubicada en Rancho Nuevo Mexiquito, Zac. Esta arrancó sus operaciones en Septiembre de 2007.

En cuanto a sus competidores, se ha identificado a ocho empresas proveedoras de pulpa de fruta, principalmente pulpa de tamarindo y mango, ubicadas en México. Existen además las fábricas de jugos y bebidas que elaboran sus propias pulpas y que, dependiendo de las variaciones en la demanda, adquieren o solicitan maquila a los proveedores antes mencionados. Tal es el caso de Jumex, Jugos del Valle, y Jugos Sonrisa.

En el caso de estas tres últimas organizaciones, sus parámetros de calidad se integran a través de modelos que cumplen normas sanitarias de calidad, nacionales e internacionales, además de integrar elementos administrativos que dan soporte a sus sistemas de gestión.

Grupo, Jumex, por ejemplo, manifiesta que utiliza solamente materias primas e ingredientes de óptima calidad, agregándoles valor mediante la aplicación de tecnología de punta y políticas de manufactura estrictamente controladas.<sup>5</sup> A raíz del crecimiento de sus exportaciones a los Estados Unidos, el Grupo Jumex se posicionó en el mercado mexicano con el eslogan “Jumex, excelencia en calidad mundial”.

Las fábricas de pulpa más pequeñas, entre las que se incluye el beneficiario del presente trabajo, cumplen con parámetros de calidad para

---

<sup>5</sup> Grupo Jumex, 2008. [www.jumex.com/mexico/](http://www.jumex.com/mexico/)

satisfacer a los grandes productores de jugos y bebidas, esta calidad se fundamenta por sus atributos: Concentración de azúcares (Grados Brix), características organolépticas (sabor, aroma, color, textura), fisicoquímicas (Acidez titulable, pH) y estándares microbiológicos, principalmente. Esta condición les ha permitido mantenerse como proveedores de los grandes productores en el corto plazo, pero al carecer de un sistema integral ligado a la administración de la empresa les resta verdaderas ventajas competitivas.

Una condición adicional es la seguridad alimentaria, que involucra a la inocuidad del alimento, las buenas prácticas de higiene y manufactura y la gestión de los recursos para lograrla. En este sentido, las empresas han sido alertadas por sus compradores para que en el corto plazo desarrollen sistemas integrales de calidad y seguridad alimentaria si quieren mantener su estatus de negocios, vgr. Coca-Cola, para su marca de jugos y bebidas Minute Maid, informa a sus proveedores potenciales todos los requisitos necesarios para lograr convertirse en “proveedores confiables”, pero no indica cómo integrar dichos requisitos en la operación diaria de una empresa.

En base a lo anterior, las plantas procesadoras de pulpa de frutas necesitan elaborar un modelo que permita lograr como resultado, el nivel de calidad establecido por sus clientes industriales, por las autoridades competentes y por el cliente final. Este modelo debe responder a la situación actual de mercado y contribuir a que la empresa alcance sus propósitos estratégicos.

### **1.3.- Objetivo General**

“Desarrollar un modelo de referencia para el Sistema de Gestión de Calidad en una planta procesadora de pulpa de guayaba”.

#### 1.4.- Objetivos Específicos

- Identificar las referencias normativas y técnicas aplicables a productos elaborados a base de guayaba, específicamente pulpa.
- Definir los elementos teóricos y prácticos que integrarán el modelo de referencia para el Sistema de Gestión de Calidad.
- Elaborar el modelo.

#### 1.5.- Justificación

La globalización de los mercados agropecuarios ha colocado a aspectos como la inocuidad y la sanidad agroalimentaria como ejes del acceso a los mercados y de la competitividad comercial, más allá de ser un asunto de productividad.

**Conveniencia.-** La inocuidad no se deslinda de aspectos de calidad en los alimentos, sino que debe integrarse con otros elementos para conformar el sistema de calidad de una empresa.

**Relevancia social.-** Debido a la fuerte tendencia hacia las exportaciones, se requiere de sistemas de calidad que permitan garantizar que todos los productos que se elaboren por la empresa no representen riesgos físicos, químicos o microbiológicos para los consumidores, además de asegurar las propiedades tradicionales de los alimentos: presentación y apariencia, sabor, aroma, color, textura, valor nutricional.

**Solución del problema.-** La presente investigación responde a los siguientes ejes temáticos principales:

- La actual carencia de un modelo con sustento técnico-científico en las empresas que se dedican a la elaboración de productos de guayaba, específicamente pulpa.
- La necesidad de estandarizar la calidad de dichos productos para responder a la demanda nacional e internacional.
- El impacto que tendría un modelo de referencia en la calidad y en la productividad de la empresa, si se utilizara como sustento del Sistema de Gestión de la Calidad.

Debido a que las empresas agroalimentarias y en específico, las que procesan guayaba, enfrentan serios problemas en la comercialización debido a que todavía no cumplen totalmente con los requisitos de seguridad alimentaria, resulta indispensable que conozcan cuáles son las estrategias que les permitirán garantizar la calidad e inocuidad de sus alimentos y por lo tanto, aspirar a mejores términos y condiciones contractuales con clientes domésticos y extranjeros.

La empresa motivo del estudio se beneficiará a través de un modelo de calidad adecuado a sus particularidades y a su entorno. Se favorecerá la reducción de reprocesos, mermas y embargo de producto defectuoso.

Por lo anterior, se considera que un modelo que sustente el sistema de calidad constituye una estrategia muy útil para la promoción de exportaciones ya que coloca a los alimentos mexicanos en el mismo nivel que los productos provenientes de países con mayor desarrollo al respecto.

### **1.6.- Metodología.**

La presente investigación parte de la recopilación de la información relevante en materia de herramientas al comportamiento de la empresa y del contexto

bajo del cual se desarrolla la operación del instrumento. La panorámica que se aborda en el estudio es la siguiente:

#### **1.6.1.- Investigación de la información (lecturas)**

- ✧ Literatura, Textos de reciente publicación referentes al tema.
- ✧ Normas nacionales e internacionales relacionadas a la producción de alimentos y específicamente, a la elaboración de productos a base de guayaba.
- ✧ Los Tratados de Libre Comercio TLCAN y TLCUE (Exclusivamente aspectos sobre alimentos).
- ✧ Revistas científicas.

#### **1.6.2.- Realización entrevistas.**

- ✧ Esta técnica de investigación se utilizó con el fin de obtener información en forma amplia y detallada sobre las prácticas actuales de la empresa en materia de calidad.
- ✧ Se consideró que permitiría obtener datos que de otro modo ya que sería muy difícil conseguir en otras fuentes, además de que la población o universo es pequeño y manejable.
- ✧ Las entrevistas se aplicaron a clientes actuales de la empresa, interesados en productos elaborados a base de guayaba.
- ✧ El objetivo de las entrevistas fue el de conocer en cuál de los diferentes productos que se ofrecen actualmente tendría mayor impacto el contar con un modelo de calidad. Es decir, en cuál afecta de mayor forma la carencia de este modelo o bien, a cuál de los diferentes productos y procesos le beneficiaría más, en función de sus expectativas de mercado.

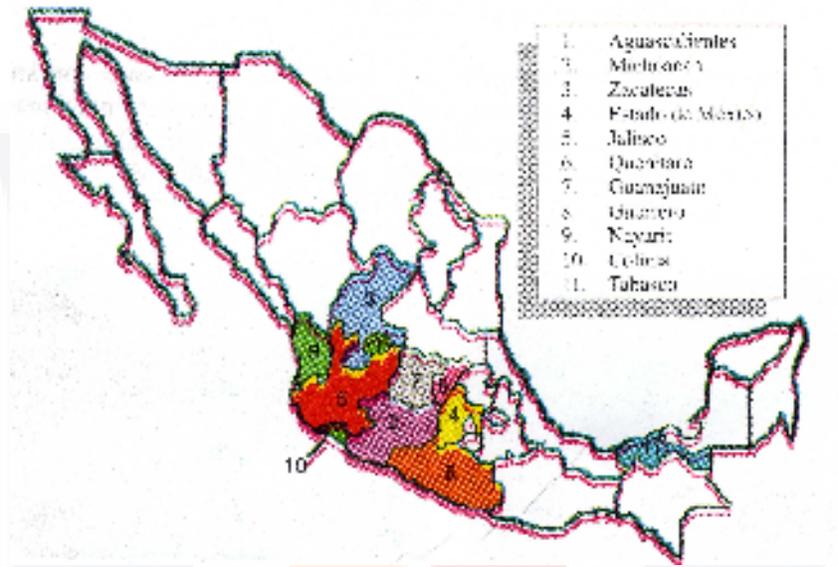
- \* Los productos considerados en la entrevista fueron: Ate de guayaba, confitería a base de guayaba, repostería y galletería a base de guayaba, almíbares, salsas y pulpa de guayaba.
- \* La guayaba en fresco no se consideró por no estar contemplada en el objeto y delimitación del presente estudio.
- \* Adicionalmente se entrevistó a directivos y personal de la empresa, para conocer con más detalle la operación actual de la empresa y poder establecer las líneas de acción necesarias para un modelo de calidad.

#### **1.6.3.- Análisis de la información y descripción de resultados.**

- \* De la **información documental** se obtuvo que los productos elaborados a base de guayaba no son reconocidos como de un origen único. En el caso de México, aunque la Guayaba de Calvillo, Ags., fue durante mucho tiempo la más popular, debido a que se reconoce a esta localidad como la iniciadora del cultivo, a la fecha ha sido desplazada en el mercado Nacional y en el Extranjero por fruta proveniente del Estado de Michoacán, de huertos temporalmente libres de mosca de la fruta.
- \* Al presente año se tiene registrado que la producción de guayaba se da en 22 estados del país. De estos solamente 6 están adheridos al Consejo Nacional Mexicano de la Guayaba: Aguascalientes, Zacatecas, Michoacán, Estado de México, Querétaro y Guanajuato. La Figura 1.0 muestra los estados de la República Mexicana que se dedican a este cultivo.
- \* Los productos como el ate, los dulces, almíbares caseros y repostería, son elaborados y comercializados de manera muy

similar en los distintos estados, manteniéndose como productos típicos e incluso artesanales.

**Figura 1.1 Estados Productores de Guayaba**

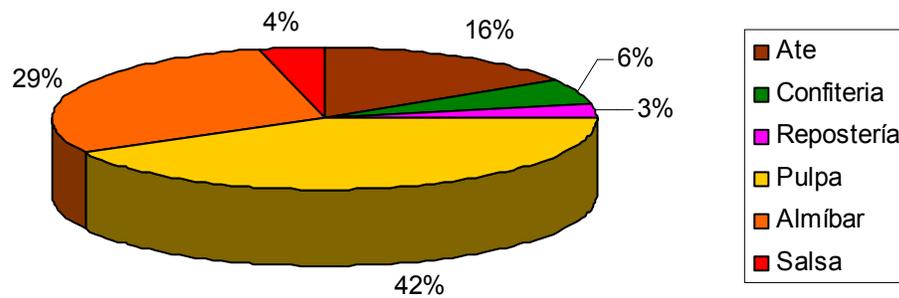


Fuente: INIFAP, 2005

- \* Entre las funciones del Consejo Nacional Mexicano de la Guayaba está la de brindar capacitación a los productores que lo conforman. Desde 2006 a la fecha, esta capacitación se ha dirigido a resolver las problemáticas antes mencionadas. Se han abordado temas como Comercialización, Proceso de exportación, Manejo Postcosecha, Conservación de productos, Buenas Prácticas Agrícolas, Buenas Prácticas de Manejo, México Calidad Suprema y Acceso al financiamiento, principalmente.
- \* De las **entrevistas** realizadas, se obtuvo que el producto con mejores expectativas en cuanto a disponer de un modelo de calidad es la pulpa de guayaba, específicamente la pulpa de guayaba aséptica concentrada. En base a la información

proporcionada por los clientes actuales de la empresa, esta se consume ampliamente en los Estados Unidos de Norteamérica y en Canadá, principalmente para la elaboración de bebidas, pero el mercado establece altos estándares de calidad además de inocuidad alimentaria.

**Figura 1.2 Beneficios de un Modelo de Calidad en diferentes productos elaborados a base de guayaba**



Elaborado por LOPEZ, Alma, en base a entrevistas para definir en cuál de los productos elaborados a base de guayaba se tienen mejores expectativas de mercado al contar con un modelo de calidad.

- \* La pulpa que actualmente se utiliza por fabricantes de jugos y bebidas en los Estados Unidos es importada de la India, de Ecuador y Colombia.
- \* En el caso de la India, expresan que las características de calidad no son las óptimas pero que se mantiene un nivel constante en las mismas y en el suministro.
- \* La pulpa provista por Ecuador tiene mejores atributos de calidad pero no se ha logrado tener un abastecimiento uniforme a lo largo del año. Debido a que durante el presente

año, se iniciaron operaciones en la planta procesadora de pulpa y se incrementó la demanda de fruta en fresco, la empresa recurrió al apoyo de profesionales y asesores externos, con la finalidad de fortalecer la organización y desarrollar una posición mas favorable para incursionar en nuevos mercados.

- \* La empresa ocupa 10 personas de base y 7 como personal eventual en temporada alta de fruta, comprendida de Agosto a Febrero. Durante 2007 y 2008 se ha capacitado al personal tanto del Centro de Acopio como de la Planta de Pulpa en los temas de: Certificación México Calidad Suprema para Guayaba en Fresco, Buenas Prácticas Agrícolas, Buenas Prácticas de Manufactura y Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (H.A.C.C.P.)". Sin embargo, al inicio de la temporada 2008 la empresa aun no había implementado con ninguno de los métodos y sistemas anteriormente mencionados.
- \* Actualmente, los productos que genera la Integradora y que distribuye a través de una comercializadora nacional son: Guayaba en fresco y pulpa de guayaba aséptica.
- \* En el caso de la pulpa de guayaba, se han tenido negociaciones con empresas fabricantes de jugos y se ha identificado la oportunidad de exportarla a los Estados Unidos, a Italia y a Colombia. La planta de pulpa cuenta con equipo e instalaciones adecuadas para lograr un alto nivel de calidad e inocuidad en el producto. Se trata de maquinaria y equipo de diseño y manufactura italianos, elaborados por una de las empresas líder a nivel mundial en maquinaria para elaboración de pulpa de frutas.

### **1.7.- Tipo de estudio**

El estudio se inició como exploratorio debido a que no se conocían los parámetros necesarios para evaluar y determinar la calidad del producto (pulpa de guayaba). Otra de las razones por las que se llevó a cabo de forma exploratoria es porque no se encontraron antecedentes ni teorías de sistemas de calidad específicos para plantas procesadoras de alimentos.

### **1.8.- Limitaciones**

La realización del estudio se sujetó a las siguientes limitaciones:

- \* La empresa es de reciente creación y en la planta procesadora de pulpa solamente se dispone de algunos datos poco formales del ciclo 2007-2008, ya que apenas inició operaciones en 2007.
- \* No se dispone de una base o estatus inicial debido a que la empresa carece de registros formales de los niveles de calidad o inocuidad. El comportamiento de los procesos y de los productos se conoce de forma empírica y los resultados obtenidos se dejan a la memoria, sin contar con evidencia de datos históricos.
- \* Las pruebas de laboratorio se han realizado principalmente en laboratorios externos. Solo algunas mediciones sencillas y de rutina se hacen en la planta.
- \* Los únicos documentos sobre las actividades de la empresa consisten en anotaciones en una libreta sobre las principales tareas desempeñadas en la empresa en intervalos de una semana.

- \* Las actividades de la empresa se mantienen durante todo el año y tienen su punto más alto de Septiembre a la primera semana de Diciembre, debido que en este periodo el precio de la guayaba es más bajo y conviene procesarla.



---

## **CAPÍTULO SEGUNDO.- Referencias Teórico Conceptuales.**

La presente investigación se obtendrá bajo la perspectiva del análisis de la literatura, la información y las herramientas existentes en el contexto local, nacional e internacional referente a la calidad y competitividad de la producción y venta de la guayaba y sus principales derivados, en donde se analizarán algunos fundamentos teóricos y aspectos prácticos de la propia empresa, lo anterior a través de la operacionalización y manejo de los mismos, bajo las siguientes:

### **2.1.- Consideraciones**

- \* Analizar el contenido de la literatura consultada (Teorías referentes al problema sujeto de estudio)
- \* Lectura y análisis de Teorías referentes al problema.
- \* Concepto de Calidad: Es la totalidad de las características de una entidad que le confieren la aptitud para satisfacer las necesidades explícitas e implícitas. (Entidad: Producto, proceso, actividad).

### **2.2.- Sistema de Gestión de Calidad**

Gestión de la Calidad es el conjunto de las actividades de la función empresarial que determina la política de la calidad, los objetivos y las responsabilidades y las implementadas por medios tales como la planificación, el control y el mejoramiento de la calidad.

Puesto que el mejoramiento de la calidad no se puede obtener mediante el uso aislado de técnicas y procedimientos, es necesario contar con un Sistema.

El Sistema de Gestión de Calidad está integrado por la organización, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para implantar la gestión de la calidad.<sup>6</sup>

### **2.3.- Modelo de referencia.-**

#### **2.3.1.- Inocuidad:**

- \* Propiedad de los alimentos de no ocasionar daño a la salud. Confiere un valor agregado a los productos y requiere de una responsabilidad compartida entre todos los sectores de la cadena agroalimentaria.
- \* Su importancia radica en lo siguiente:
  - Junto con las características nutricionales, organolépticas y comerciales, componen el grupo básico de la calidad de los alimentos.
  - Genera un grado razonable de confianza en los consumidores.
  - Da posibilidad de comercializar productos con certeza de su calidad sanitaria.
- \* Para lograr que los alimentos que lleguen al consumidor sean inocuos, es necesario tomar ciertas medidas de control de riesgos de contaminación desde el lugar de producción hasta la mesa.
- \* Se incluye desde la producción hasta el consumo de los productos agropecuarios, pasando por los procesos de empaque, carga, descarga, transporte y almacenamiento; se deben seguir prácticas que evitan la contaminación de los alimentos.

---

<sup>6</sup> ISO 9001:2000

### **2.3.2.- Disposiciones legales y normativas.**

En nuestro país, la Ley del Desarrollo Rural Sustentable publicada el 7 de diciembre del 2001, faculta en términos generales al Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) sobre el tema de inocuidad. En enero del 2003, establece la Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera, la cual tiene como objetivo promover la aplicación y certificación de sistemas de reducción de riesgos de contaminación (BPP's, BPM's) durante la producción, procesamiento primario, manufactura, transporte y almacén de los alimentos.

SENASICA ha establecido diversos programas voluntarios (con tendencia a ser obligatorios, previos cambios legislativos) de inocuidad que se han agrupado en las siguientes vertientes:

- Sistema TIF
- Programas de Inocuidad Pecuaria (incluida la apícola)
- Programa de Buenas Prácticas Agrícolas
- Programa de Inocuidad Acuícola
- Regulación de Insumos
- Monitoreo de residuos tóxicos en alimentos

Estos elementos han permitido que los productores de alimentos puedan exportar sus productos e incluso, que enfrenten situaciones como la prohibición del ingreso de tomate mexicano a los Estados Unidos luego del brote de Salmonella en aquel país el cual fue atribuido, sin fundamento, a los frutos provenientes de México. Aquellos productores que contaban con Sistemas de Reducción de Riesgos reconocidos por el SENASICA, resultaron bastante menos perjudicados y pudieron reanudar sus exportaciones posteriormente.

### 2.3.3.- Relación entre calidad e inocuidad

En la fabricación de alimentos, la calidad se entiende como calidad por atributos. La inocuidad, que es la característica de un alimento de no producir daño o enfermedad, ha alcanzado el nivel de requisito indispensable y obligación de los proveedores y fabricantes de alimentos.

Se considera que pueden permitirse ciertas variaciones en la calidad, como color, forma, tamaño, mientras no afecten su uso principal. Pero una variación en el nivel de inocuidad podría representar un verdadero problema de salud pública e incluso generar problemas legales a los fabricantes.

### 2.3.4.- Dimensiones de la calidad

Consiste en el reconocimiento de que la calidad puede definirse de muchas maneras y de que las empresas pueden utilizar la calidad como una ventaja competitiva. David Garvin ha identificado ocho dimensiones de calidad distintas en las que una empresa puede competir, que son:

- \* **Actuación** Medida de las principales características operativas de un producto, puede medirse en términos cuantitativos, e tal forma que la actuación de u producto suele compararse y clasificarse con los de la competencia.
- \* **Rasgos.** No son las principales características operativas de un producto, pero pueden ser muy importantes para el cliente.
- \* **Fiabilidad.** Se refiere a la probabilidad de que un producto funcione correctamente durante un tiempo dado. Suele medirse como el tiempo medio entre fallos o tasa de fallos por unidad de tiempo o cualquier otra medida de uso.

- ✱ **Durabilidad.** Se refiere a la vida operativa esperada de un producto.
- ✱ **Conformidad.** La conformidad de un producto a las especificaciones del diseño es un concepto primordialmente relacionado con el proceso, pues refleja lo bien que un producto y sus componentes individuales se ajustan a los estándares recibidos.
- ✱ **Capacidad de servicio.** Es la facilidad con que un producto es reparado y la velocidad, competencia y amabilidad asociadas con dicha reparación. Esta dimensión de la calidad a veces se examina en la fase de diseño.
- ✱ **Estética.** Aquí se aprecia un alto grado de juicio personal. A través de esta dimensión de la calidad tienen la oportunidad de dirigirse a nichos de mercado muy específicos.
- ✱ **Calidad percibida.** Está directamente relacionada con la reputación de la empresa que fabrica el producto. Los consumidores confían mucho en la actuación en el pasado y la reputación de la empresa que lo elabora, asignándole un valor percibido basado en la previa actuación de los otros productos de la compañía.

### 2.3.5.- Modelo de calidad

Un Modelo de Calidad es un conjunto de buenas prácticas para el ciclo de vida de la empresa.

Es una herramienta que guía a las Organizaciones a la Mejora Continua y la Competitividad. Integra procesos y procedimientos ágiles y comprensibles para todos los involucrados, pasando por las etapas de diseño, materias primas, fabricación, distribución, entrega y satisfacción del cliente.

Implantar modelos de calidad tiene como objetivo principal que las empresas desarrollen sistemáticamente, productos, bienes y servicios de mejor calidad, que cumplan con las necesidades y deseos de los clientes, a través de la mejora constante y permanente.

Se requiere de un modelo que una la misión de la empresa y el esfuerzo de cada área en una sinergia de resultados hacia la competitividad y la calidad de clase mundial. Para tener éxito en la implantación de un modelo de calidad se requiere que los directivos comprendan la necesidad de fomentar los siguientes conceptos en la empresa:

- Establecer una cultura de calidad en la empresa. El mejoramiento continuo es una filosofía de trabajo, es parte de la cultura organizacional.<sup>7</sup>
- Establecer la atención centrada en el cliente creando el máximo valor.
- Inculcar en todos la premisa de hacerlo bien, a la primera vez y siempre.
- Crear constancia y ser perseverante con el propósito de mejorar los productos y servicios.
- Establecer que los procesos, los métodos y sistemas deben estar sujetos a ciclos de mejora continua.
- Establecer un programa para el diseño e implantación de los procesos y sistemas que integran el modelo de calidad.
- Contribuir con la sociedad promoviendo los valores de calidad y generando un compromiso con el bienestar de la sociedad y con la conservación del medio ambiente.

La mejor forma de iniciar la implantación de un modelo de calidad es realizando una evaluación integral para tener un diagnóstico que permita conocer

---

<sup>7</sup> Cantú, H. "Desarrollo de una cultura de calidad". McGrawHill, México. 1997.

su situación actual. A partir de los resultados del diagnóstico, se establecerán o adecuarán, en su caso, los objetivos y la política de calidad para organizar el modelo.

Una vez definido el modelo, se procede al programa de trabajo general de todos los involucrados en la implementación y seguimiento, así como la gestión de los recursos necesarios. Durante la implementación del modelo fue necesario evaluar los sistemas y procesos de manera continua para tener esos procesos en forma permanente. El modelo de gestión de calidad que se tomó como referente común es el de la ISO 9001 en su versión 2000, complementada con un modelo específico de calidad de la industria de alimentos, que es el HACCP, centrado en la inocuidad.

A diferencia de ISO donde la organización da contenido a lo estipulado en la norma, el HACCP estipula lo que se debe hacer para lograr una seguridad/calidad alimenticia. Sin embargo, dentro del ramo de alimentos hay una gran diversidad de procesos: no se aplican las mismas acciones de seguridad alimenticia en fabricación de pan, de azúcar o de productos lácteos. Tienen en común los principios de la seguridad alimenticia (la inocuidad), pero para cada proceso hay una precisión de la norma.

En el **TLCAN** Capítulo VII – Artículo 724, en relación a la seguridad en alimentos, se define como regulación a la establecida por la Comisión del Codex Alimentarius, incluyendo aquella relacionada con descomposición de los productos, elaborada por el Comité de Pescados y Productos Pesqueros del Codex Alimentarius, aditivos alimentarios, contaminantes, prácticas en materia de higiene y métodos de análisis y muestreo.

En el mismo artículo se define como procedimiento de control o inspección a cualquier procedimiento utilizado, directa o indirectamente, para determinar si se cumple una medida sanitaria o fitosanitaria, incluidos muestreo, pruebas,

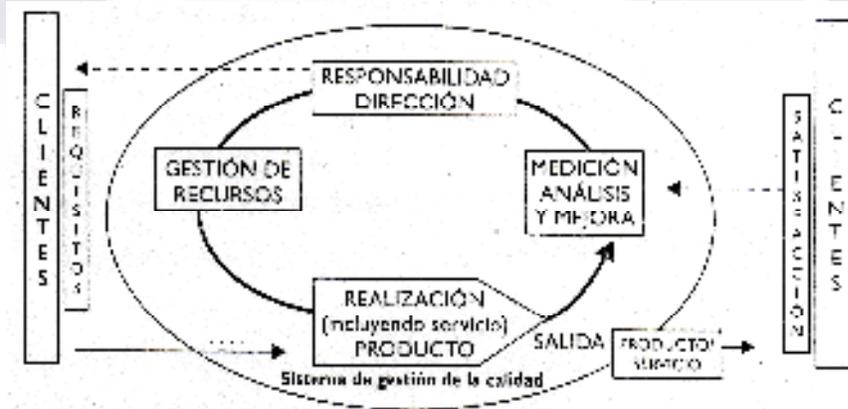
inspección, evaluación, verificación, monitoreo, auditoría, evaluación de la conformidad, acreditación, registro, certificación, u otros procedimientos que involucran el examen físico de un bien, del empaquetado del bien, o del equipo o las instalaciones directamente relacionadas con la producción, comercialización o uso de un bien, pero no significa un procedimiento de aprobación.

**2.3.6.- ISO 9001:2000**

ISO 9000 es una Serie de Normas establecida por la International Standard Organization (ISO), fundada en 1947 y de la cual participan 124 países representados a través de diferentes entidades. Esta organización está integrada por cerca de 2.600 grupos de trabajo referidos a diversos temas, de los que participan alrededor de 30.000 expertos.

La Norma establece las exigencias mínimas que una organización debe cumplir dentro de su operación para asegurar adecuadamente la Calidad de sus productos, sean estos bienes o servicios. Se basa en un enfoque de procesos.

**Figura 2.1 Sistema de Gestión de la Calidad - Mejora Continua**



Fuente: ISO 9001:2000 Sistemas de gestión de la calidad- Requisitos.

La ISO 8402, Vocabulario de calidad, define a ésta como el conjunto de características de un elemento que le confieren la aptitud para satisfacer necesidades explícitas e implícitas.

Por lo general, el cliente exige esta normatividad al proveedor y solo en caso de artículos que afectan a la vida humana, se ha exigido como requisito para el ingreso de dichos productos a la Comunidad Europea.

Entre sus beneficios destacan:

- Se logra una relación más armoniosa con clientes internos y externos.
- Favorece la reducción de costos de fabricación/operación.
- Mejora considerablemente la productividad.
- Representa una ventaja competitiva
- Genera la necesidad de mejora continua

Los elementos de esta norma en su versión 2000 se enlistan a continuación. La norma utiliza un enfoque de procesos, no se dirige al producto en sí mismo:

- 0 Introducción
- 1 Objeto y campo de aplicación
- 2 Referencias normativas
- 3 Términos y definiciones
- 4 Sistema de Gestión de Calidad
- 5 Responsabilidad de la dirección
- 6 Gestión de los recursos
- 7 Realización del producto
- 8 Medición, análisis y mejora

Las empresas pueden obtener el certificado de sus Sistemas de Gestión, dependiendo de los resultados que obtengan en una Auditoria de Tercera Parte, es decir, una auditoria externa realizada por un Organismo de Certificación debidamente acreditado.

### **2.3.7.- Buenas Prácticas Agrícolas, de Manejo y de Manufactura.**

Un buen programa de inocuidad debe integrar la higiene del personal y la integridad del alimento o producto. Esto se logra mediante la aplicación de Buenas Prácticas en el campo, en el empaque y/o en la fabricación de alimentos.

Las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) son las acciones involucradas en la producción, procesamiento y transporte de productos de origen agrícola como frutas, hortalizas y granos. Están orientadas a asegurar la inocuidad del producto, la protección al medio ambiente y el bienestar del personal que labora en la explotación.

Las Buenas Prácticas de Manejo (BPM) se enfocan al manejo poscosecha: recolección, transporte, selección, almacenamiento y distribución de productos agrícolas.

Por otra parte, las Buenas Prácticas de Manufactura, también conocidas como BPM, son prácticas entendidas como mejores y aceptadas que rigen sobre varios aspectos de la manufactura, ensamblado, fabricación y otras áreas prácticas en industrias como la farmacéutica y alimenticia; en esta última se refieren a la higiene recomendada para que el manejo de alimentos garantice la obtención de productos inocuos. Los Procedimientos Operativos Estandarizados (POEs), que describen los métodos de higiene y desinfección diarios que deben

ser cumplidos por los establecimientos, antes y durante el proceso, de tal forma que impidan la contaminación o alteración de los productos.

En general, las Buenas Prácticas involucran los siguientes aspectos:

- Mantenimiento y limpieza de la Unidad de producción agrícola, del empaque, de la planta de manufactura, sus instalaciones, equipos y alrededores.
- Sustancias usadas para limpieza y desinfección
- Almacenamiento de materiales tóxicos (productos de limpieza, agroquímicos, insecticidas, insumos de proceso).
- Control de plagas
- Higiene de las superficies de contacto con alimentos
- Almacenamiento y manipulación de equipos y utensilios limpios
- Control del agua para proceso y para consumo humano
- Retiro de la basura y residuos
- Control de almacenes
- Trazabilidad

Las diferentes prácticas tienen como sustento los siguientes lineamientos y normatividades:

- \* “Lineamientos de aplicación voluntaria para la implantación de Buenas Prácticas Agrícolas y Buenas Prácticas de Manejo en los procesos de producción de frutas y hortalizas para consumo humano en fresco”, emitidos por el SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria)..
- \* Codex Alimentarius.

- \* Títulos 21 y 40 del Código Federal de Regulaciones (CFR, por sus siglas en inglés) de los Estados Unidos de Norteamérica.

### **2.3.8. Análisis de peligros y puntos críticos de control – H.A.C.C.P.**

Es un método sistemático, preventivo, dirigido a la identificación, evaluación y control de los peligros asociados con las materias primas, ingredientes, procesos, comercialización y su uso por el consumidor, a fin de garantizar la inocuidad del alimento. Fue desarrollado por la Compañía Pillsbury para la NASA, cuando desarrollaba el proyecto de la misión espacial en 1969. No involucra la calidad por atributos.

Su enfoque es preventivo, no correctivo, se dirige hacia el control de las etapas críticas para la inocuidad del alimento, a diferencia del control tradicional que se basa en la inspección de las instalaciones y el análisis del producto final. El Sistema HACCP genera un documento formal que contiene básicamente dos componentes: 1) El análisis de peligros y 2) El Plan HACCP, basado en los principios del HACCP.

Posteriormente, H.A.C.C.P. ha sido recomendado por la FAO (Organización de la agricultura y la alimentación, de la ONU) a través del Codex Alimentarius, que recoge los principios para la aplicación de HACCP, guía para la implantación, mantenimiento, cumplimiento y mejora del sistema de seguridad alimentaria en las empresas.

H.A.C.C.P. establece requisitos previos para su desarrollo e implementación, éstos involucran a la Dirección y al resto de personal que participa en la elaboración de alimentos: Compromiso de la Dirección, diagnóstico de la empresa en su conjunto, definición de producto y uso por el consumidor, integración del

equipo H.A.C.C.P, revisión y cumplimiento de legislación vigente, sensibilización y capacitación.

Es indispensable que la empresa cuente con Procedimientos Estándar de Operación (POEs), éstos consisten en la documentación de los procesos operativos, mediante los cuales es posible lograr la inocuidad e involucran:

- a) Prácticas del personal y capacitación
- b) Instalaciones
- c) Maquinaria y equipos
- d) Programa de mantenimiento
- e) Programa de control de plagas
- f) Programa de limpieza y sanitización
- g) Calidad del agua
- h) Almacenamiento, distribución y manejo del producto
- i) Trazabilidad y rastreabilidad

Los POEs no son iguales a los procedimientos para la elaboración de un alimento o para controlar su calidad; deben ser elaborados y redactados de manera sencilla, clara, concreta y que no dejen lugar a dudas o induzcan al error. De acuerdo al H.A.C.C.P. se establece que los peligros se clasifican en físicos, químicos y biológicos:

**Figura 2.2. Peligros en alimentos**

Tipo de Peligro	Ejemplos
Físicos	Objetos extraños como piedras, materia vegetal, insectos o restos de ellos, madera, metal, basura en gral.
Químicos	Productos fitosanitarios no autorizados, residuos por encima de los niveles máximos permisibles, niveles de nitratos.
Biológicos	Bacterias, hongos, virus y sus productos metabólicos.

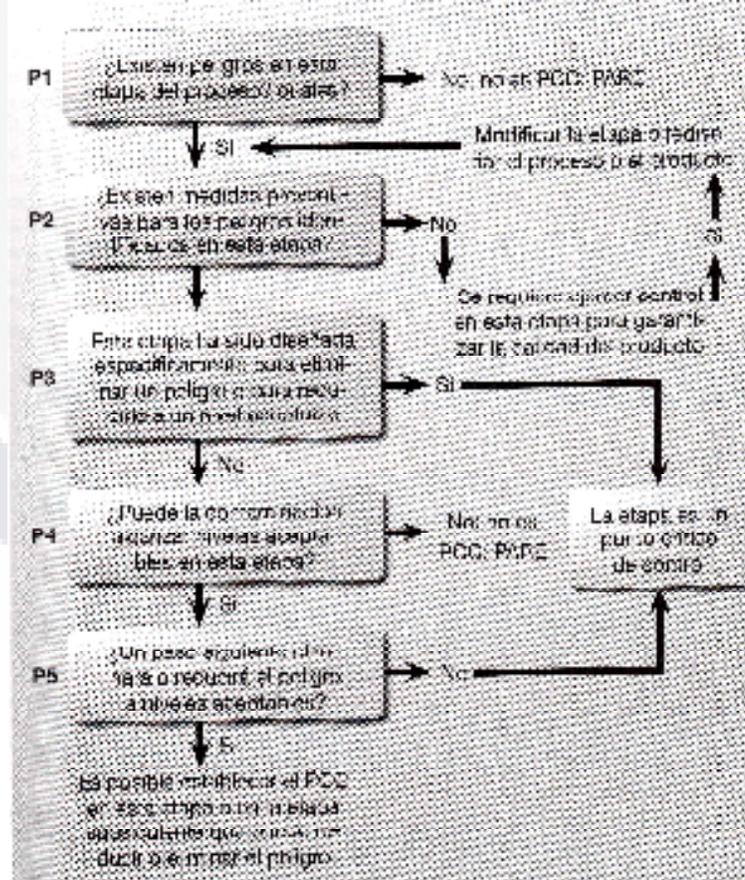
Fuente: Codex Alimentarius

H.A.C.C.P se desarrolla mediante la aplicación de 7 principios:

1. Análisis de riesgos
2. Identificación de puntos críticos: Físicos, químicos y/o microbiológicos
3. Establecer límites de control
4. Establecer sistema de monitoreo
5. Establecer acciones correctivas
6. Documentar procesos y controles
7. Implantar procedimientos de verificación

Los puntos críticos (PCC) se identifican mediante un árbol de decisión, que permite ir descartando aquellos puntos del proceso que se controlan mediante una Buena Práctica de Manufactura.

**Figura 2.3 Modelo de árbol de decisiones para la comprobación de PCC**



Fuente: Manual del Ingeniero en Alimentos

### 2.3.9.- ISO 22000

En las industrias alimentarias más relevantes aplican sistemas de certificación sobre seguridad alimentaria basados en protocolos internacionales (BRC, IFS, GLOBAL-GAP ISO-22000).

En el sector alimenticio, además de los requerimientos de calidad, el mercado exige inocuidad, es decir, la garantía de que un alimento no causará daño o enfermedad al consumidor. Con el fin de eliminar o al menos reducir el inminente riesgo de enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs), surge la norma de seguridad o inocuidad alimentaria ISO 22000:2005.

La Norma Internacional ISO 22000:2005 proporciona un marco de requisitos armonizados internacionalmente para el enfoque global. En su desarrollo han participado expertos de la industria alimentaria, representantes de organizaciones internacionales especializadas, y en cooperación con la Comisión del Codex Alimentarius.

Las ISO 2000 constituyen un sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos (SGIA) entre cuyas características destacan:<sup>8</sup>

- Se abordan cuestiones genéricas y por lo tanto aplicables a todas las industrias alimenticias y agroalimentarias.
- Afecta tanto a las organizaciones implicadas, a las personas de dichas organizaciones (manipuladores, productores, proveedores) y a organizaciones que enlazan indirectamente (proveedores de equipos)

---

<sup>8</sup> ISO 22000:2005 Sistemas de Gestión de Inocuidad de los Alimentos.

- Son elementos clave: La gestión del sistema, los programas de prerequisites, los principios de APPC y la comunicación interactiva dentro y fuera de la organización.

Las ISO 22000 avanzan que la eficacia del sistema será tanto mayor en cuanto pueda ser ejecutado desde un sistema de gestión global. Especifica requisitos para un sistema de gestión de inocuidad de los alimentos a lo largo de toda la cadena alimentaria; cuando una organización necesita demostrar su capacidad para controlar los peligros relacionados con la inocuidad de los alimentos, con el objeto de asegurar que el alimento es inocuo en el momento del consumo humano.

Esta norma permite a una organización:

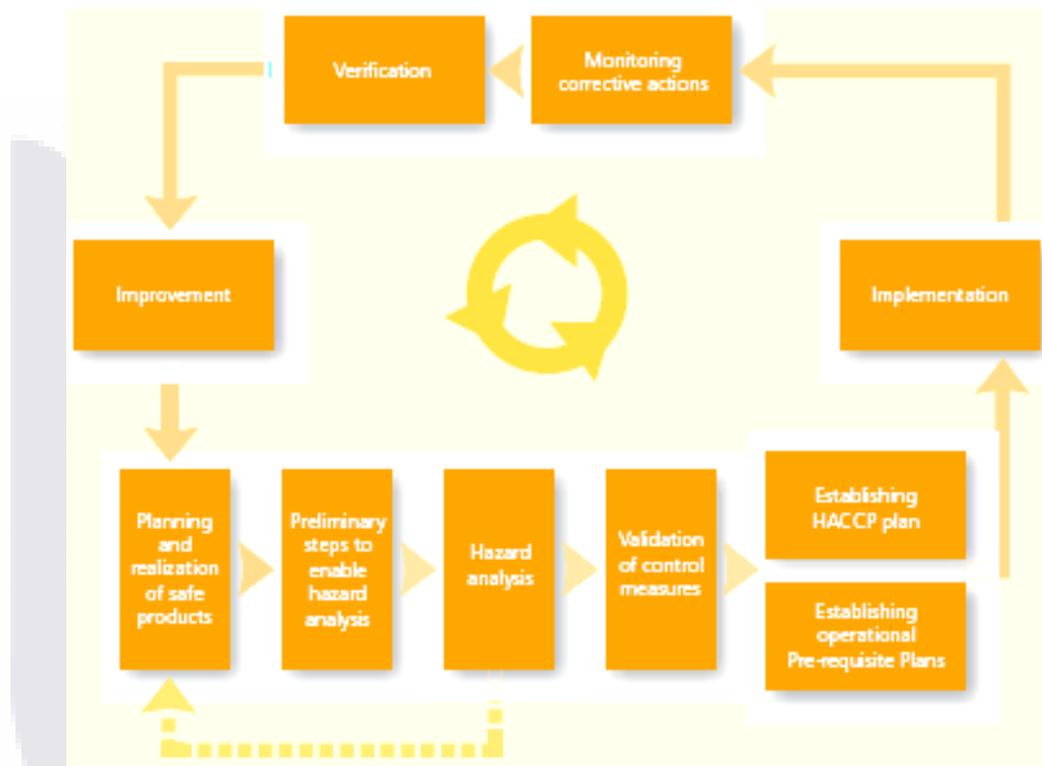
- Planificar, implementar, operar, mantener y actualizar un Sistema de Gestión de la Seguridad Alimentaria.
- Demostrar conformidad con requisitos legales o reglamentarios aplicables y con requisitos de los clientes.
- Comunicar eficazmente los asuntos de inocuidad de los alimentos a las partes interesadas pertinentes en la cadena alimentaria.
- Asegurarse de que la organización es conforme con la política de inocuidad de los alimentos establecida.

Su enfoque global proporciona un marco de existencias aceptadas por un gran número de países.

Los requerimientos de la norma contemplan los principios del Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control, H.A.C.C.P., que es uno de los preferidos

por las empresas a nivel global. Además es compatible con ISO 9001, o que facilita su implantación en los organismos que cuenten con cualquiera o ambos sistemas.<sup>9</sup>

**Figura 2.4 Modelo ISO 22000**



Fuente: BSI Management Systems.

Los elementos de esta norma se enlistan a continuación:

1. Alcance
2. Referencias normativas
3. Términos y definiciones
4. Sistema de gestión de inocuidad de los alimentos
5. Responsable de la dirección
6. Gestión de recursos

<sup>9</sup> Contacto de Unión Empresarial. Noviembre de 2007.

- 7. Planificación y obtención de productos inocuos
- 8. Validación, verificación y mejora del sistema de gestión de inocuidad de los alimentos

**2.3.10.- México Calidad Suprema**

Es la alternativa mexicana en el marco internacional de sistemas de certificación privados (GlobalGAP, SQF) y gubernamentales (USDA, FDA). Consiste en una marca oficial que garantiza sanidad, calidad e inocuidad para productos mexicanos, agroalimentarios y pesqueros. Se basa en NOM’s, NMX’s y normas internacionales; integra los elementos de calidad por atributos, sanidad vegetal e inocuidad alimentaria.

El derecho al uso de la marca se obtiene mediante la certificación del producto o proceso. Aquellos productos agroindustriales mexicanos que ostenten la marca oficial deben ser garantía de calidad suprema respecto a sus cualidades, propiedades y naturaleza, mediante la evidencia de conformidad con lo previsto en el pliego de condiciones correspondiente.

**Figura 2.5 Marca oficial México Calidad Suprema**



Fuente: México Calidad Suprema, A.C:

Esta marca oficial es un signo distintivo propiedad del Gobierno Federal, otorgada por el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, a la Secretaría de Economía (SE), a la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca

y Alimentación (SAGARPA) y al Banco Nacional de Comercio Exterior (BANCOMEXT).

Los componentes de “México Calidad Suprema” son:

- Marca oficial registrada
- Pliegos de Condiciones para diferentes productos agrícolas, pecuarios y pesqueros.
- Certificación por un organismo acreditado ante EMA
- Controles que aseguran el cumplimiento del esquema de certificación
- Promoción comercial

Existe además MéxicoGAP, modelo homologado con GlobalGAP. Sus elementos son:

1. Inocuidad Alimentaria: Se basa en la aplicación de los principios generales de HACCP.
2. Protección Medioambiental. Considera la aplicación de BPAs para la Protección Medioambiental, para minimizar los impactos negativos.
3. Salud, Seguridad y Bienestar Ocupacional:
4. Establece un nivel de criterios de salud y seguridad ocupacional en las unidades de producción; además de sensibilidad y responsabilidad referente a temas sociales.

El Pliego de Condiciones PC- 054-2006, Para el uso de la Marca Oficial México Calidad Suprema en Guayaba, establece las especificaciones que debe cumplir la guayaba para poder portar la marca oficial “México Calidad Suprema” así como las condiciones de manejo y presentación requeridas para el otorgamiento de autorización del uso de la marca.

Es aplicable a la guayaba (*Psidium guajava* L.) de los cultivares obtenidas de la familia de las Mirtáceas que se producen en los Estados Unidos Mexicanos y que habrán de suministrarse frescos al consumidor.

En lo referente a sanidad vegetal, establece que el producto debe estar libre de plagas y que los huertos o unidades de producción en donde se obtenga deben participar activamente en las campañas de sanidad vegetal.

Sobre la calidad por atributos, se involucran<sup>10</sup>:

- Requerimientos sensoriales
- Madurez
- Requerimientos en desórdenes fisiológicos
- Especificaciones de Tamaño
- Tolerancias de calidad y tamaño
- Presentación y preservación
- Uniformidad
- Envasado
- Etiquetado
- Entarimado y estibado
- Almacenamiento
- Muestreo
- Método de Prueba
- Cálculo de porcentajes
- Transporte
- Evaluación de Conformidad
- Certificación por proceso
- Certificación por producto

---

<sup>10</sup> PC-054-2006 Pliego de Condiciones para el uso de la Marca Oficial MCS en Guayaba

El muestreo e inspección de calidad, debe permitir al auditor del organismo certificador, emitir un dictamen sobre el cumplimiento o no, de los requisitos verificados.

Se establece que cuando se verifican los requerimientos mínimos de calidad de las guayabas, se debe realizar un muestreo al azar del producto cosechado y empacado, que sea acordado por proveedor, comprador y organismo certificador. Se establece el plan de muestreo simplificado o bien, se recomienda utilizar los sistemas mencionados en las normas NMX-Z-012/1, NMX-Z-012/2 y NMX-Z-012/3.

### **2.3.11.- Herramientas Estadísticas de Calidad**

Son métodos estructurados /sistematizados que permiten conocer la variabilidad de los procesos, la importancia relativa de los problemas, la causa principal de una no conformidad, así como el impacto de los cambios propuestos a la operación de la empresa. Esto se logra a través del análisis de los datos numéricos y no numéricos obtenidos durante el desarrollo de las actividades de una empresa u organización.

La buena aplicación de estas Herramientas Estadísticas y su integración con un método estandarizado de solución de problemas, puede llevar a las empresas a resolver hasta el 95% de sus problemas. De manera sencilla, permiten el análisis sistemático de problemas, la generación de propuestas de solución y la implementación y verificación de las mismas.<sup>11</sup> Las siete herramientas son:

1. Hoja de control
2. Histograma
3. Diagrama de Pareto

---

<sup>11</sup> Asociación Mexicana de Trabajo en Equipo

4. Diagrama de Causa-Efecto
5. Estratificación
6. Diagrama de Dispersión
7. Gráfica de control

Una de las herramientas más utilizadas en la industria alimenticia, específicamente en las actividades de control de calidad, es el gráfico de control.

Se utiliza para estudiar la variación de un proceso, permiten identificar en la muestra inicial del proceso las observaciones atípicas, a fin de excluirlas una vez detectadas las causas asignables y no tomarlas en consideración para estimar los parámetros del proceso.

Se pretende detectar oportunamente anomalías en el proceso, tanto por corrimientos de la media, como incrementos en la desviación por encima de sus límites naturales, para impedir la producción de piezas fuera de especificación.

Estos gráficos son muy útiles para estudiar las propiedades de los productos, los factores variables del proceso, los costos, los errores y otros datos administrativos.

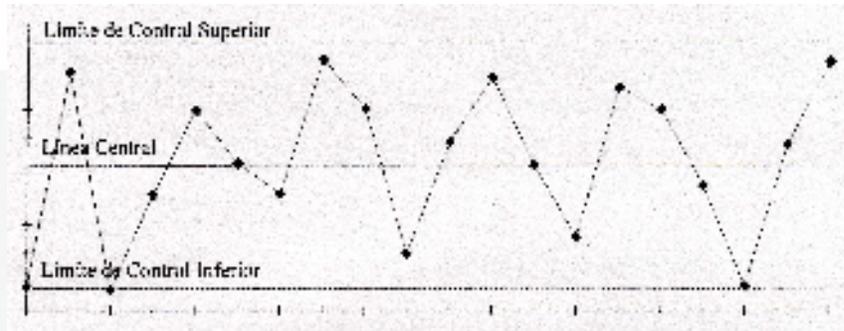
A través de los gráficos de control se puede conocer si un proceso está bajo control o no, en qué momento se requiere de un análisis a fondo para lograr una explicación de la variación y se pueden definir los límites de capacidad del sistema, los cuales previa comparación con los de especificación, pueden determinar los próximos pasos en un proceso de mejora.

Existen diferentes tipos de gráficos de control:

- \* Para datos continuos (variables), como masa, volumen, densidad, concentración, se recomienda utilizar de promedios y rangos, X-R. También existen los gráficos de

promedio-rangos, de promedio-desviación estándar, de medianas-rangos y de lecturas individuales. La figura 2.6 muestra cómo se construye un gráfico de control y cómo se distribuyen los datos en él.

**Figura 2.6. Ejemplo de Gráfico de Control X y R**



Fuente: Manual de Herramientas Estadísticas, COMPITE, 2004.

- \* En el caso de datos discretos o atributos, se utilizan gráficos p (fracción defectuosa), np (número de piezas defectuosas), c (número de defectos totales de una pieza) y u (fracción de defectos totales).

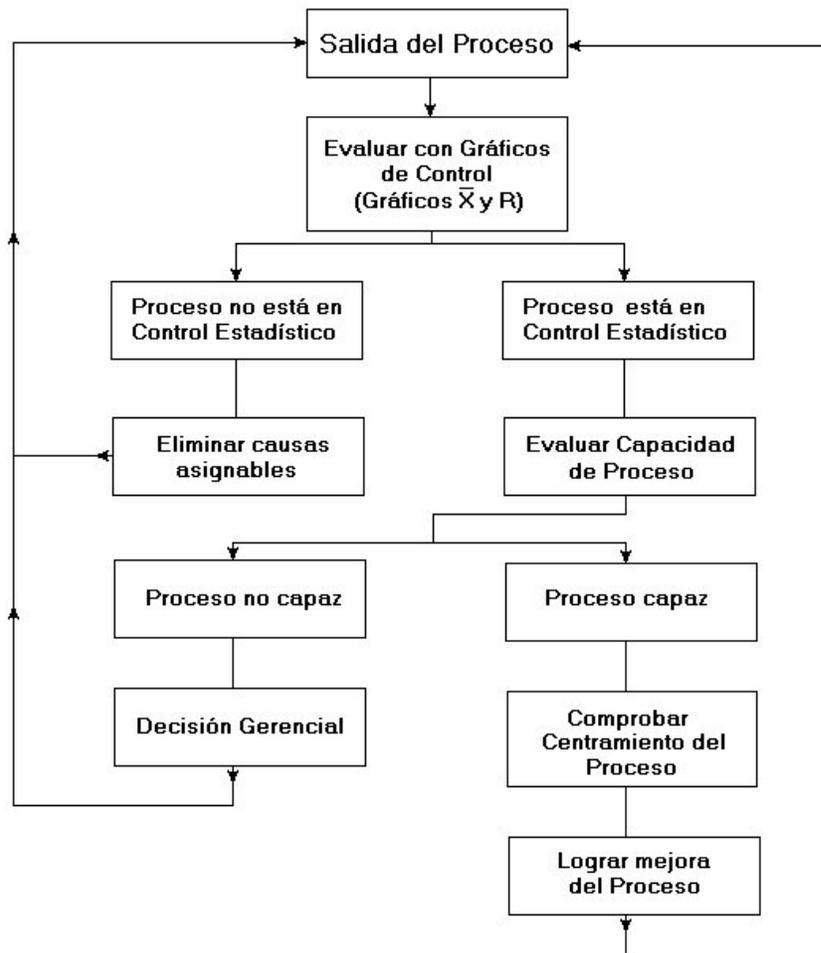
Antes de utilizar las Gráficas de Control por variables, debe tenerse en consideración lo siguiente:

1. El proceso debe ser estable.
2. Los datos del proceso deben obedecer a una distribución normal.
3. El número de datos a considerar debe ser de aproximadamente 20 a 25 subgrupos con un tamaño de muestras de 4 a 5, para que las muestras consideradas sean representativas de la población.

4. Los datos deben ser clasificados teniendo en cuenta que, la dispersión debe ser mínima dentro de cada subgrupo y máxima entre subgrupos.
5. Se deben disponer de tablas estadísticas.

Las etapas para mejorar un proceso a través de herramientas estadísticas se representan en la siguiente figura:

**Figura 2.7 Mejora de Procesos a través de Gráficos de Control X y R.**



Fuente: Gestión de Calidad en la Agroindustria, Colegio de Postgraduados de Chapingo, Campus Córdoba. Abril 2008.

---

## **CAPITULO TERCERO.- ANALISIS DE MERCADO.**

### **3.1.- El mercado de productos agrícolas.**

En este mercado en concreto, resulta importante señalar que México figura como un importante productor y exportador al representar el 2.2% de las exportaciones totales durante el año de 2003, es decir, se logró un monto de exportación de más de 4 millones de dólares americanos, de los cuales el 35% fueron de frutas y el 65% correspondió a hortalizas y legumbres.

En este subsector, la balanza comercial total presenta un saldo positivo por un monto de 2,944 millones de USD, lo que refleja una vez más el potencial de exportación en el rubro. De igual manera, la balanza comercial con la Unión Europea es igualmente positiva (67.78 millones de USD), haciendo de este mercado un atractivo punto de destino para las frutas y hortalizas mexicanas.

En términos específicos, las exportaciones a la Unión Europea de productos agrícolas ascendieron a 76.15 millones de USD, de los cuales el 54% fueron de frutas y el 36% restante de hortalizas. Entre los principales destinos de estas exportaciones destacan Francia y España le siguen Italia, Portugal, el Reino Unido y otros.

De acuerdo a información proporcionada por la Secretaría de Economía y de BANCOMEXT, los productos mexicanos con mayor presencia en el mercado europeo fueron garbanzo, aguacate, café, limón persa, toronja, frambuesa / zarzamora y mango. A estos productos hay que añadir aquellos que han sido identificados por las diferentes Consejerías Comerciales de Bancomext en la Unión Europea, entre los que destacan:

**Figura 3.1 Exportaciones de productos agrícolas**

Alimentos frescos.	Países						
	Alemania	España	Francia	Holanda	Bélgica	Italia	Reino Unido
Aguacate	X	X	X	X		X	X
Ajo			X				
Brócoli	X						
Café	X		X			X	X
Cebolla	X		X				
Espárrago	X		X			X	X
Garbanzo		X	X			X	
Hierbas y especias	X			X	X	X	
Limón persa	X	X	X	X	X	X	X
Mango	X	X	X	X	X		X
Nuez	X						
Okra	X					X	X
Uva	X			X	X		X
Frutas y hortalizas Orgánicas	X		X	X	X	X	X

Fuente: Consejerías comerciales de Bancomext

Sin embargo y a pesar de los datos señalados, hasta la fecha los exportadores mexicanos no han aprovechado en su totalidad las oportunidades que ofrece el mercado europeo, debido principalmente a:

- Escaso conocimiento de los hábitos de consumo.
- Bajo interés por diversificar mercados.
- Falta de promoción.
- Falta de confianza en la forma de pago.
- Falta de un centro de distribución de perecederos en Europa.

Para poder exportar productos agrícolas mexicanos a la Unión Europea, es importante que el productor conozca y tenga presente que tanto la “calidad” como la “sanidad” de los productos son factores claves para penetrar, permanecer y

tener éxito en ese mercado. Por ello, la decisión de compra del consumidor europeo depende de la combinación del trinomio.

Un estudio reciente elaborado por la Federación de Exportadores de Fruta y Hortalizas (FEPEX), indica que en Europa, el 40% de los consumidores de frutas y hortalizas, busca *calidad*, entendida como mejor sabor y frescura; un 15% del segmento busca la economía en la compra; el 35% restante busca mejor sabor, frescura, precio y surtido. Igualmente se observa cómo el consumidor exige altos estándares de seguridad lo que se traduce en una inquietud de conocer el máximo del producto y, sobre todo, que lo que se dice del producto sea verdad, como propiedades y características alimenticias, las técnicas de producción empleadas y la higiene.

En los últimos años, la tendencia de consumo de productos agrícolas en el mercado europeo ha ido cambiando, ya que ahora la mayoría de los consumidores tienen actividades profesionales que les llevan a pasar gran parte del día fuera de sus hogares. Por ello, solicitan productos de consumo inmediato o fácil de elaboración como hortalizas peladas, cortadas y/o congeladas)

Debido a la creciente preocupación de los consumidores europeos en relación a la seguridad de los alimentos y a raíz de importantes situaciones que causaron temor en la población, como la enfermedad de las vacas locas y la aparición de los organismos modificados genéticamente, surge en 1997 EUREPGAP, que posteriormente se transforma en GLOBALGAP.

GLOBALGAP es un organismo privado que establece normas voluntarias a través de las cuales se puede certificar productos agrícolas en todas partes del mundo. Su objetivo es establecer una norma ÚNICA de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), aplicable a diferentes productos y capaz de abarcar la globalidad de la producción agrícola. Abarca todo el proceso de producción del producto

certificado, desde el primer momento y todas las actividades agropecuarias subsiguientes, hasta el momento en que el producto es retirado de la explotación. GLOBALGAP es una herramienta para la relación entre empresas (business to business), por tanto, puede no ser directamente visible para el consumidor.

La certificación GLOBALGAP es realizada por más de 100 organismos de certificación, independientes y acreditados, en más de 80 países. Está a disposición de todos los productores del mundo. De lo anterior se deduce que en la Unión Europea se están traspasando las normas de calidad convencionales ya conocidas, que obligan al envasado, calibrado, etc, y se están incluyendo nuevos parámetros, exigidos por el consumidor final y que se basan principalmente en la determinación de características organolépticas y alimenticias del producto, las técnicas de producción, que deben ser respetuosas con el medio ambiente. Adicionalmente, el registro y documentación de todos los nuevos atributos de los productos y finalmente, la certificación de los productores por parte de organismos públicos o privados de reconocida solvencia, como garantía de la calidad de sus productos.

Para que los productos agrícolas puedan ser movilizados, se requiere que cuenten con un Certificado Fitosanitario Internacional, emitido por SAGARPA a través de la Comisión Nacional de Sanidad Agropecuaria- CONASAG. Se trata de una constancia destinada a facilitar el comercio internacional y que garantice la sanidad de los productos de origen vegetal. Asegura que el embarque de la exportación ha sido debidamente inspeccionado y se encuentre libre de plagas agrícolas de importancia.

### **3.2.- El mercado de la guayaba en fresco**

La guayaba es originaria de América Tropical, del Sur de México y Centroamérica. Su nombre científico es *Psidium guajava* L., pertenece a la familia

Myrtaceae, género *Psidium*. En México se cultivan principalmente las variedades china y media china, aunque existen otras variedades criollas identificadas: Regional de Calvillo, China, Labor, Acaponeta y Coyame. En otros idiomas se le conoce como guava o Kuala (inglés), goyove o goyavier (francés) y goiaba o goaibeira (portugués).

Se trata de un fruto climatérico (por su patrón de respiración y por la producción de etileno durante la maduración), por lo que puede cosecharse en madurez fisiológica (color verde sazón) y madurar durante el periodo de comercialización. Cabe mencionar que su calidad en la cosecha no puede ser mejorada, solo preservada.

Es un fruto altamente perecedero, sensible al daño por frío y calor. Se cosecha en forma manual y se le reconoce como una importante fuente de vitamina C.

México es el segundo productor de guayaba en el mundo. Hasta el momento, se pierden grandes cantidades de fruta en postcosecha, debido al daño por frío, al ataque por patógenos e insectos y al detrimento en general de la calidad.<sup>12</sup> Se considera que la guayaba tiene el potencial de convertirse en un fruto de importancia económica no solo para industrialización, sino también para su consumo en fresco.

A la fecha se cultiva guayaba en 22 Estados de la República, destacando en producción los Estados de Michoacán, Zacatecas, Aguascalientes y el Estado de México. La mayor parte de la producción de guayaba se consume en fresco, de tal forma que se utiliza del 87 al 92% para este propósito, destinándose del 8 al 13% restante para la industria.<sup>13</sup>

---

<sup>12</sup> Consejo Nacional Mexicano de la Guayaba, A.C.

<sup>13</sup> ASERCA y Sistema Producto Guayaba, 2006.

El 20 de noviembre de 2008 se llevó a cabo el primer tratamiento de irradiación de un embarque de guayaba para su envío al mercado estadounidense, lo cual marca el inicio de las exportaciones de guayaba mexicana bajo esta modalidad a ese país.<sup>14</sup>, Esto se logró después de intensas negociaciones entre la SAGARPA y el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA, por sus siglas en inglés) además del trabajo constante e intenso de los productores y empacadores de esta fruta, siempre acompañados por las autoridades estatales y federales y por los organismos auxiliares de sanidad vegetal de los estados productores de guayaba (OASV).

El cargamento se envió cumpliendo con la regulación publicada por el USDA, el 14 de octubre de 2008, donde notifica su decisión de expedir permisos para la importación de guayabas de México a los Estados Unidos, cumpliendo con los siguientes requisitos fitosanitarios<sup>15</sup>:

- Provenir de huertos y empacadoras registradas ante la SAGARPA y reconocidos para exportación por el USDA.
- Cumplir con el Plan de Trabajo Operativo y demás procedimientos autorizados para la exportación de guayaba de México con destino a los Estados Unidos.
- Haber sido irradiado con una dosis mínima absorbida de 400 Gray.
- Contar con un Certificado Fitosanitario Internacional que indique además que el embarque recibió el tratamiento de irradiación requerido.
- La declaración adicional “El fruto de este embarque fue tratado con irradiación a una dosis mínima absorbida de 400 Gray, fue inspeccionado y se encontró libre de

---

<sup>14</sup> Dirección General de Sanidad Vegetal, SAGARPA.

<sup>15</sup> Federal Register volumen 73, No. 199, Págs. 60673-60674

Oligonychus biharensis, Oligonychus psidium, Mycovelosiella psidii, Pestalotiopsis psidii y Sphaceloma psidii”.

- Utilizar únicamente embarques comerciales.

Con este nuevo mercado se amplían las posibilidades de desarrollo de este sector productivo al tener esta opción de comercialización, gracias a la aplicación de medidas de mitigación de riesgo como el tratamiento cuarentenario a base de irradiación, beneficiando con esto a más de 56 mil productores que se dedican al cultivo de este fruto en la República Mexicana.

### **3.3.- El mercado de productos procesados a base de frutas**

En México, el sector manufacturero es uno de los componentes más dinámicos e importantes de la producción total. En dicho rubro, los componentes que mayor impulso le otorgan son productos metálicos, maquinaria y equipo y alimentos, bebidas y tabaco. Este último componente se encarga de transformar productos agrícolas en bienes de consumo intermedio y final.

La producción de alimentos pesa en promedio 75%, en tanto que las bebidas generan el 22% de la producción el tabaco genera el 3% del valor agregado de las manufacturas.<sup>16</sup>

Se tiene registro de 136 empresas en el país, dedicadas a la preparación, envasado, deshidratación y otros procesos de frutas y legumbres.<sup>17</sup> Destacan las actividades específicas de conservas, jugos y congelados. En este último, el grupo agroindustrial La Huerta, ubicado en Aguascalientes, tiene 70% de la participación en el mercado mexicano de frutas y verduras congeladas, y vende

---

<sup>16</sup> Economía Sectorial. Sector Alimentos: El tema es inflación. Banco IXE, abril 008.

<sup>17</sup> Sistema de Información Empresarial Mexicano, SIEM. Septiembre 2008.

35.000 toneladas anuales de 350 productos, 30% de estos en el extranjero, principalmente Estados Unidos.<sup>18</sup>

Campbells, Coca Cola Export, Jumex, Herdez, Jugos del Valle, Gerber y Valle Redondo son las siete empresas que lideran la industria de jugos. El 90% de las empresas de esta industria son grandes y medianas por lo que el sector ha podido aprovechar las economías de escala y negociación con proveedor. Una tercera parte de la distribución de jugos se hace a través del canal mayorista (con 39.3%) y de autoservicios (con 35.6%).<sup>19</sup>

En la manufactura de jugos, el 90% de los insumos adquiridos por la industria es de origen nacional, entre los que se encuentran: hoja de lata, vidrios y frutas. El 10% restante son ingredientes secundarios y equipo de importación. El consumo de jugos por las familias mexicanas representa el 4% del consumo total de bebidas contra el 34% de los refrescos.

En el mercado norteamericano, la industria de Alimentos y Bebidas ocupa el primer lugar entre todas las industrias manufactureras de los Estados Unidos. Entre las principales líneas de productos destacan: dulces, botanas, productos deshidratados, refrescos, salsas, tostadas, condimentos, verduras procesadas, bebidas alcohólicas y abarroses en general.

En cuanto a la industria, está integrada por cuatro sectores: manufacturero, mayoristas, detallistas y cadenas de servicios (restaurantes, cafeterías, comidas rápidas).

Con respecto a la demanda, se estima que crece con lentitud en periodos de recesión económica pero mantiene su estabilidad en las ventas y en las

---

<sup>18</sup> Industria Alimenticia. Mayo 2008,

<sup>19</sup> Terra México, Septiembre 2008.

ganancias, por lo que se le considera una industria madura y bien establecida, a diferencia de otras industrias.<sup>20</sup>

Entre los principales productos alimenticios preferidos por el consumidor en los Estados Unidos se encuentran los jugos no perecederos y las frutas enlatadas.

Cada año, especialistas de la FDA inspeccionan aproximadamente 1,000 plantas extranjeras que exportan alimentos, medicamentos y otros productos cítricos regulados en los Estados Unidos, para estar seguros de que han cumplido con las normas de alta calidad y seguridad alimentaria, mejorando los productos mediante buenas prácticas de manufactura.

El mercado demanda aquellos productos que puedan cumplir con las exigencias de precio, calidad, diseño, empaque, sabores, códigos de producto, dimensiones, peso, vida útil, requisitos sanitarios, etiquetado, entre otros. Resalta además el requerimiento de calidad en el servicio mediante calidad consistente en los productos, entregas oportunas, precios protegidos, empaques novedosos y adecuados.

Sobre el Mercado Europeo, el Centro Empresarial México-Unión Europea (CEMUE-PIAPYME) reconoce una gran variedad de productos y conservas alimenticias de México<sup>21</sup>:

- Tipo de producto: Confituras, salsas, guisos preparados, prelações de frutas y hortalizas, crema de frutos, carne y café.
- Forma: Vasos, latas, paquete.

---

<sup>20</sup> APROCEDE, A.C. 2007

<sup>21</sup> Estudio de Mercado: Conservas alimenticias de México, adaptación de los productos al mercado europeo. CEMUE-PIAPYME. Enero 2007.

- En conservas: Tradicionales, alimentos deshidratados y alimentos congelados.

Algunos productos tienen equivalentes en el mercado europeo mientras que otros, como las especialidades mexicanas, carecen de dicha equivalencia.

Entre los requisitos no arancelarios, normas y directivas para importación se encuentran: Etiquetado, requisitos sanitarios, inocuidad alimentaria, normas de calidad por producto, trazabilidad y directivas específicas y verticales sobre ingredientes y aditivos.

El acuerdo arancelario con México, en vigor desde el año 2000, ha facilitado las importaciones y exportaciones. En el sector de los productos alimentarios, México es un socio que corresponde a alrededor de 1 % de las importaciones.

Las exportaciones de México en preparaciones de frutos y hortalizas están en gran crecimiento y los países de destino son muy variados. A pesar de esto, la posición de México está muy lejos de los líderes de productos a bajo precio, como China y Tailandia.

Salsas, y productos a base frutas y hortalizas están en la dinámica de los productos exóticos y étnicos. Uno de los puntos de desarrollo importantes para este segmento es poder diferenciar los productos de México de los productos equivalentes de origen asiático.

En el mercado latinoamericano, el principal consumidor en el sector de bebidas de frutas es Colombia, con un volumen de 29 litros/habitante año, seguido por México con 10 litros anuales por habitante.<sup>22</sup>

---

<sup>22</sup> UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, "Colombia Still Ranks as the Largest U.S. Market in Central and South America", 2006.

Por ello, la pulpa de fruta se percibe como una buena alternativa para la preparación rápida y fácil de jugos, con menores costos que los jugos envasados. La pulpa no contiene conservadores, conserva las propiedades nutricionales de la fruta y su sabor es muy cercano al del jugo fresco.

Sobre el mercado de las pulpas de fruta, está principalmente orientado hacia el sector industrial, como materia prima para la elaboración de jugos, jaleas, compotas, mermeladas, dulces y helados.

En Europa, principalmente en España, ha crecido la demanda de pulpa de frutas exóticas, entre las que se encuentran mango, maracuyá, guayaba, mandarina, fresa, melón, sandía. Estas pulpas se dirigen a satisfacer al mercado español, específicamente inmigrantes de Sudamérica.

#### **3.4.- El mercado mundial, la situación de la pulpa de guayaba.**

El mercado mundial para el jugo de guayaba es pequeño, alrededor de 6.000 toneladas/año, siendo los principales importadores: América del Norte, Europa y el Medio Oriente.

La demanda es estable: más activa en América del Norte que en Europa donde el sabor/aroma de la guayaba no está dentro de la línea de aceptación del consumidor.

El jugo de guayaba se utiliza principalmente en jugos multifruta y néctares, aunque también existe demanda en la industria de alimentos para bebés, aunque en menor proporción.

---

El jugo de guayaba se exporta en forma de pulpa y pulpa concentrada. Los países exportadores utilizan diferentes variedades, pero por lo general se puede decir que el Brasil exporta jugo de guayaba roja, Malasia y Sudáfrica guayaba rosada, mientras que la India y Egipto ofrecen guayaba blanca. En cualquier caso, las guayabas para procesamiento se cosechan cuando alcanzan su madurez total.

La pulpa de guayaba contiene 8°/11 Brix y la pulpa concentrado de guayaba 20° Brix. La conservación es por lo general realizada por medio de congelación en tambores de acero de 200 Kgs netos o empaques asépticos (talego en tambor).

El mercado mundial de la pulpa de guayaba y la pulpa concentrada es aproximadamente de 6.000 toneladas métricas, calculadas a 20° Brix. La demanda del mercado europeo es más o menos estable, principalmente debido a que el aroma/sabor de la guayaba no son totalmente del gusto del consumidor europeo.

Los mercados europeos y norteamericanos por lo general prefieren la guayaba rosada sin mucha semilla. Los mercados árabes tienen preferencia por la guayaba blanca, en ocasiones con semilla.

La situación de precios para pulpa de guayaba a 9° Brix ha sido durante los últimos años, alrededor de US\$ 400 – US\$ 650 por tonelada métrica, FOB Brasil, y entre UD\$ 700-800 tonelada métrica CIF puerto Europeo (Rotterdam).<sup>23</sup>

Se estima que los mercados europeos están estancados y no mejorarán hasta tanto los consumidores europeos no tengan una mayor aceptación del gusto y sabor de la guayaba. Por otro lado, la situación de precios se considera estable.

---

<sup>23</sup> En base a Incoterms 2000 International Commerce Chamber <http://www.iccwbo.org/incoterms>

Por lo anterior, los mercados norteamericanos son más atractivos, con una buena demanda de guayaba rosada aunque se identifica una mayor demanda de pulpa aséptica congelada o pulpa concentrada.<sup>24</sup>

En Sudamérica existen exportadores de pulpa de guayaba que se dedican casi por completo a la exportación, conocedores de las oportunidades de negocio que esto representa. Pero ello les ha requerido madurar como empresa y establecer sistemas de calidad, que sostienen como política de calidad el lograr la completa satisfacción de nuestros clientes a través del ofrecimiento de pulpa de frutas tropicales, jugos y concentrados de óptima calidad, un servicio excelente, oportuno y el fortalecimiento de relaciones de confianza. Incluso, se comprometen a asumir el 100% de la responsabilidad en la calidad, cumplimiento, logística y todo lo referente a un servicio responsable con el comprador y el consumidor.

Estas empresas establecen especificaciones de calidad que integran los elementos de características fisicoquímicas, microbiológicas, organolépticas o sensoriales y de envase/embalaje. Adicionalmente, se garantiza la consecución de productos y la entrega oportuna y en perfecto estado.

### **3.5.- Satisfacción de los mercados a través de la calidad**

En materia propiamente de calidad, existen actualmente diversos modelos de calidad y competitividad que han sido adoptados por empresas agroalimentarias mexicanas.

La mayoría han surgido de actividades económicas muy diferentes a la producción de alimentos, tales como metalmecánica, electrónica, textil y confección. Dichos modelos sirven como referencia para la agroindustria y la fabricación de alimentos pero no abarcan por sí solos la totalidad de los aspectos que deben cumplir los alimentos para poder comercializarse: sanidad, inocuidad, valor nutricional,

---

<sup>24</sup> AGRAIN FAST. Semanario de Precios y Noticias Internacionales. V7 # 29. Julio 21 de 2006.

propiedades organolépticas (sabor, aroma, color, textura). De ahí que las grandes empresas, la mayoría con inversión extranjera, tales como Nestlé, Kellogg's y Del Monte, hayan desarrollado sus propios modelos y sistemas de calidad, cumpliendo además con diferentes esquemas de certificación y reconocimiento, a través de los cuales satisfacen requisitos gubernamentales y comerciales.

En casos de empresas como Jumex, Valle Redondo, Lala, sus sistemas de calidad involucran diversos aspectos técnicos y científicos, además de fortalecerse con los conocimientos y experiencia adquiridos por su personal a través de los años.

De acuerdo a datos proporcionados por la ATAM<sup>25</sup>, el 85% de las industrias agroalimentarias en nuestro país es de tamaño micro, sus métodos de producción se basan en la explotación de recetas caseras o bien en principios artesanales llevados a una mayor escala. De estas empresas, solo el 39% manifiesta incluir algún elemento estadístico como parte de su sistema de calidad. La mayoría se basa en el criterio y experiencia para determinar si el nivel de calidad de la producción es aceptable o no, lo cual genera inconsistencia en la calidad del producto final debido a que no se dispone de criterios unificados ni de elementos objetivos para tomar decisiones.

Las prácticas de calidad ejercidas por estas empresas consisten principalmente en la revisión de la materia prima a modo de inspección visual, se controlan algunas condiciones de los procesos, tales como tiempo y temperatura de proceso y se revisa el producto final.

A pesar de lo anterior, los productos mexicanos han logrado ser reconocidos en el mundo por sus atributos de calidad. Esta situación se ha visto reflejada en el comportamiento de las exportaciones de alimentos frescos y procesados.

---

<sup>25</sup> Boletín de la Asociación de Tecnólogos en Alimentos de México, A.C. No. 5, 2006.

---

## CAPÍTULO CUARTO.- APLICACIÓN DE LA PROPUESTA.

### 4.1- Modelo de referencia para la gestión de calidad en el caso específico de la pulpa de guayaba.

El mercado actual demanda que los alimentos cumplan con requisitos de calidad, inocuidad, distribución, disponibilidad y servicio al cliente entre otros, lo que dificulta la tarea de las empresas por mantenerse en un nivel competitivo. Además, aquellos productos y marcas que logren ofrecer todos estos elementos alcanzan el reconocimiento de sus clientes y favorecen su permanencia en el mercado, así como las posibilidades de crecimiento e incluso, diversificación.

Adaptando de ISO 8402, que define a la calidad como el conjunto de características de un elemento que le confieren la aptitud para satisfacer necesidades explícitas e implícitas, se obtiene que términos de alimentos procesados, calidad es “La totalidad de partes y características de un alimento que influyen en su habilidad para satisfacer al consumidor en sus necesidades, tales como: Inocuidad, sanidad, aporte nutrimental, características sensoriales, vida útil, oportunidad, envase y embalaje, disponibilidad y servicio”.

En el caso específico de la pulpa de guayaba, **calidad** se entenderá como la totalidad de partes y características que influyen en su habilidad para satisfacer al cliente industrial en sus necesidades, tales como: **Inocuidad, sanidad, propiedades fisicoquímicas, características sensoriales, envase aséptico, vida útil, oportunidad, y servicio.** Lo anterior obedece a la legislación y normatividad vigente, a los requisitos establecidos por el mercado y a la capacidad de la propia empresa para satisfacer dichos requisitos.

#### 4.2.- Selección del modelo de referencia para la gestión de calidad

De los diferentes modelos y métodos descritos en el marco conceptual, se encontró que ISO 22000 integra a varios de ellos, los requiere para su correcta implementación y ejecución a través de toda la cadena alimentaria: Las Buenas Prácticas Agrícolas, Buenas Prácticas de Manejo, Buenas Prácticas de Manufactura y el H.A.C.C.P.

La integración de estos elementos permitirá cumplir con la premisa de **inocuidad** y de otras características que están íntimamente ligadas a ella: **sanidad, propiedades fisicoquímicas, vida útil y envase aséptico.**

Elementos como **características sensoriales, oportunidad y servicio** se cumplirán mediante otro tipo de herramientas y métodos de calidad.

Debido a que resalta el aspecto de inocuidad y se considera como una obligación del fabricante de alimentos, se definió elegir el modelo de ISO 22000 mas que el de ISO 9001.

Tomando como base la ISO 22000:2005, la Ley de Bioterrorismo y la iniciativa “Del campo a la Mesa”, ambas de los Estados Unidos de Norteamérica, la calidad alimentaria solo podrá lograrse si se inicia en la producción primaria y se permea a través de la fabricación, llegando hasta el consumidor final. Esto es a través de toda la cadena de suministro agroalimentaria y/o alimenticia.

Aunado a lo anterior, se consideró que para incursionar en el mercado europeo es un hecho que se tiene que cumplir con esta norma internacional para obtener el reconocimiento para poder ser un proveedor confiable. La ISO 9001 sería deseable, mientras que la ISO 22000 está llegando a un nivel de indispensable.

#### **4.3.- Identificación de los elementos a integrar en del modelo**

Para conformar el modelo se identificaron los siguientes elementos, los cuales se integrarán a lo largo de la cadena alimentaria y en específico, en el proceso de elaboración de pulpa de guayaba.

Tales elementos se enuncian a continuación:

- Requisitos legales vigentes.
- Requisitos de los clientes.
- Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y de Manejo (BPM-Empaque)
- Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)
- Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (H.A.C.C.P.)
- ISO 22000:2005
- Enfoque de procesos de ISO 9001:2000
- México Calidad Suprema
- Gráfico de control para variables, específicamente el de tipo  $\bar{X}$  y R.

#### **4.4.- Descripción de los elementos aplicados en el modelo de Gestión de Calidad para la planta procesadora de pulpa.**

##### **4.4.1.- Requisitos legales vigentes**

Los requisitos legales están conformados por Leyes Federales Mexicanas y Ordenamientos Legales del país destino.

Para el presente trabajo se consideró que los países destino son los Estados Unidos de Norteamérica y España.

Adicionalmente, se considerarán normas de referencia, que permitirá acotar las operaciones en el proceso y en el resto de la empresa. Las tablas 4.1 y 4.2 muestran tanto el sustento legal (de tipo obligatorio) como el de soporte:

**Tabla 4.1 Leyes y regulaciones aplicables**

Art. 7°-A Título Segundo Bis	Ley Federal de Sanidad Vegetal
Capítulo II	Ley General de Salud
Título Octavo	Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios. Frutas, hortalizas y sus derivados.
NOM-023-FITO-1995	Por la que se establece la Campaña Nacional Contra Moscas de la Fruta, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de febrero de 1999.
NOM-120-SSA1-1994	Bienes y servicios. Prácticas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas
NOM-093-SSA1-1994	Bienes y servicios. Prácticas de higiene y sanidad en la preparación de alimentos que se ofrecen en establecimientos fijos.
NOM-127-SSA1-1994	Salud ambiental, agua para uso y consumo humano – límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.
21 CFR114 Part 110	CFR Code of Federal Regulations. U.S. Government. Good Manufacturing Practices
21 CFR114 Part 114	<b>CFR Code of Federal Regulations. U.S. Government.</b> Acidified foods.

CE 2000	Libro Blanco sobre la Seguridad Alimentaria
Reglamento No. 178/2002 28/01/2002	Por el que se establecen los principios y requisitos generales de la legislación alimentaria
RTO (CE) No 852/2004	Higiene de productos alimenticios

**Tabla 4.2 Normas y ordenamientos de referencia**

ISO 22000:2005	Sistemas de Gestión de Inocuidad de los Alimentos. Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria.
SENASICA	Lineamientos de aplicación voluntaria para la implantación de Buenas Prácticas Agrícolas y Buenas Prácticas de Manejo en los procesos de producción y empaque de frutas y hortalizas para consumo en fresco
NMX-F-078—S-1980	Norma Mexicana para Néctar de Guayaba
CODEX STAN 215-1999	Norma del CODEX para la guayaba.
CODEX STAN 148-1985	Norma del CODEX para el Néctar de Guayaba
CAC/GL 60-2006	Principios para la rastreabilidad/rastreo de productos como herramienta en el contexto de la inspección y certificación de alimentos
CAC/RCP 40-1993	Código de prácticas de higiene para envasado y proceso aséptico de alimentos de baja acidez.
CAC/RCP 1-1969 Rev. 4-2003	Código de Prácticas Recomendado Internacionalmente – Principios Generales de Higiene en Alimentos.

#### 4.4.2.- Requisitos de los clientes.

Los clientes definen qué características se necesitan para lograr determinado producto final o para venta al detalle.

Para la pulpa de guayaba, al igual que para otros productos industriales elaborados a base de frutas, los requisitos de calidad son establecidos por sus clientes.

**Tabla 4.3 Valores de rendimiento, grados brix acidez para pulpas de fruta**

Fruta	Rendimiento%	Grados Brix	Acidez
Cucurbita	80	9	1.5
Guayabana	40	20	1.0
Guayaba	30	7	1.0
Uva	45	8	4.0
Mango	60	17	0.5
Mandarina	30	8	4.5
Uva	75	8	4.0
Tomate	70	18	0.5
Alfalfa	45	15	1.0

Fuente: Manual del Ingeniero de Alimentos, edición 2007, Grupo Latino Ltda., Colombia.

La tabla 4.3 muestra el mínimo de Sólidos Solubles, denominados Grados Brix, para pulpa natural de guayaba, es decir, no concentrada ni diluida. También indica la acidez mínima requerida. Este parámetro contribuye no solo al sabor de la pulpa, sino también a su conservación.

Los requisitos de calidad para pulpa de guayaba, establecidos por los principales fabricantes de jugos de fruta en el México son:

**Tabla 4.4 Parámetros de calidad en pulpa de guayaba**

Fisicoquímicos	Microbiológicos
Grados Brix	Cuenta total
Acidez titulable	Coliformes totales
pH	Coliformes termorresistentes
Organolépticos (Sensoriales)	Peso
De envase y embalaje	Vida útil

A partir de lo anterior y en relación a la legislación aplicable, se elaboró la Hoja de Especificación del Producto Terminado – Pulpa de Guayaba Aséptica.

Dicho documento representa la primera documentación formal que describe al producto técnicamente, que se empleará para la estandarización y que puede ser utilizado tanto para la operación de la empresa como para las negociaciones con los clientes.

Cabe mencionar que conforme el modelo se implemente se generarán el resto de las especificaciones, el manual de calidad y los documentos de soporte, además de que se mantendrán dentro de un Control de documentos, pero en el contexto del presente trabajo no se incluye este aspecto.

**Figura 4.1 Especificación de Producto**

---

<b>ESPECIFICACIÓN DE PRODUCTO</b>			
<b>PULPA DE GUAYABA ASÉPTICA</b>			
Línea:	Conservas	Clave:	02-IN-200
		Cliente:	Varios

**Descripción del producto**

Producto natural, no concentrado ni diluido, resultado de la molienda de la parte blanda y carnosa de la Guayaba (*Psidium guajava L.*), de los cultivares obtenidos de la familia de las Mirtáceas que se producen en los Estados Unidos Mexicanos.

La pulpa es elaborado a partir de fruta fresca, sana, madura y limpia; no contiene semillas ni conservadores.<sup>1</sup>

**Condiciones de proceso y especificaciones de inocuidad:**

La fruta es lavada, molida, refinada en malla de 0.5 mm, homogeneizada, sometida a tratamiento térmico y envasada asépticamente.

No contiene conservadores ni azúcar; en el proceso se emplea ácido cítrico para ajustar el pH, solo en caso necesario.

**Presentación:**

Envase	Contiene 210 - 215 litros. En bolsa aséptica, colocada dentro de bolsa de polietileno calibre 300 y en tambo metálico con cierre de seguridad.
Etiqueta	Etiquetado por tambo, con datos de identificación del producto, contenido, número de lote y fecha de caducidad.
Embalaje	En tarima de 1.20 X 1.20 m, con 4 tambos, en una sola cama.

**Características fisicoquímicas<sup>2</sup>:**

°Brix	10 – 13
pH	3.8 ± 0.2
Acidez (como ácido cítrico)	0.7 ± 0.1
Peso específico	1.06 – 1.08

**Características microbiológicas<sup>3</sup>:**

Mesofílicos aerobios	< 100 UFC/g
Coliformes totales	< 10 UFC/g
Coliformes termorresistentes	Negativo
Mohos	< 20 UFC/g
Levaduras	< 50 UFC/g

**Vida útil del producto:**

12 meses                      Herméticamente sellado, a temperatura ambiente (25- 28 °C) en lugar fresco y seco

**Vigencia de la especificación:**

Temporada Ago 08- Feb 09, región Calvillo-Cañones (Aguascalientes y Zacatecas).

<sup>1</sup> Estándar interno de la empresa

<sup>2</sup> 21CFR114 Part 114 Acidified Foods

<sup>3</sup> NOM-093-SSA1-1994 Prácticas de higiene y sanidad en la preparación de alimentos que se ofrecen en establecimientos fijos.

**4.4.3.- Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y de Manejo (BPM-Empaque)**

Las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) permiten la obtención de materias primas inocuas (frutas y específicamente guayaba en fresco), que mantienen esta propiedad además de ciertos atributos de calidad mediante la aplicación de Buenas Prácticas de Manejo (BPM).

Mientras que las BPA abarcan los aspectos de producción en huerto, se garantiza que el abasto de materia prima y por tanto, el primer eslabón en la cadena alimentaria estará cumpliendo con los requisitos de inocuidad y sanidad. En la producción de guayaba en fresco se contemplan el manejo e historial de la unidad de producción, irrigación, prácticas de higiene del personal, uso adecuado de insecticidas permitidos, manejo adecuado de fertilizantes, transporte del producto, rastreabilidad y condiciones de limpieza en general.

Una vez que la guayaba ha sido cosechada, se mantienen sus propiedades y se busca evitar su deterioro a través de un adecuado manejo postcosecha y la

aplicación de Buenas Prácticas de Manejo (BPM) para no generar una contaminación cruzada, es decir, contaminar un producto que inicialmente estaba limpio. Aquí se incluyen los aspectos de instalaciones, diseño y estructura del centro de acopio para guayaba, instalado en Jalpa, Zac.

Debido a que no se utiliza agua en el proceso de selección y empaque, solamente se mantendrá bajo control el agua para consumo humano y para uso en las operaciones de limpieza. Además se integran los aspectos de transporte, almacenamiento, operaciones de manejo como la selección y envío a la planta de pulpa, procedimientos de limpieza, higiene de las superficies de contacto, control de plagas urbanas, prácticas del personal y rastreabilidad.

#### **4.4.4.- Buenas Prácticas de Manufactura**

Una vez en las instalaciones de la planta de pulpa, se aplicarán las Buenas Prácticas de Manufactura y los demás prerrequisitos de H.A.C.C.P.

La empresa deberá desarrollar los POEs correspondientes e implementar las prácticas en los aspectos de:

- Infraestructura, equipo y maquinaria
- Mantenimiento
- Instalaciones y Controles Sanitarios
- Producción y Controles de Proceso
- Almacenaje y Distribución
- Documentación
- Prácticas del personal

De no tenerse bien definidas y establecidas será difícil poder tener un sistema HACCP confiable.

#### **4.4.5.- Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (H.A.C.C.P.)**

En cuanto al H.A.C.C.P. (Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos) la norma lo incorpora como uno de sus tres componentes principales. Esto hace el sistema más fácil de implementar, independientemente de las variaciones en la legislación mexicana y de los clientes extranjeros.

Se desarrollarán el diagrama de flujo, el diagrama de árbol para el análisis de peligros, y se aplicarán los 7 principios de H.A.C.C.P.

Al estar integrado en ISO 22000, la inocuidad alimentaria será incorporada en los procesos empleados para la fabricación de la pulpa, se mantendrá un enfoque preventivo y con ello se podrá garantizar que se elaboran productos en donde los peligros químicos, físicos y biológicos han sido controlados, es decir, eliminados o bien disminuidos hasta un nivel en que no representan peligro para la salud.

#### **4.4.6.- México Calidad Suprema**

Si bien el modelo de México Calidad Suprema ofrece un Pliego de condiciones específico para Guayaba, este es solamente aplicable a la guayaba en fresco para su distribución y consumo en ese estado.

Sin embargo, por ser un estándar de reconocimiento internacional que involucra calidad por atributos, sanidad e inocuidad, se establece como referencia para la selección de la fruta que será utilizada como insumo para la elaboración de la pulpa. Otra ventaja de utilizarlo como elemento del modelo es que los socios y trabajadores de la empresa ya fueron capacitados en este tema, lo cual facilitará su aplicación.

**Tabla 4.5 . Aplicaciones de determinados elementos del PC-054-2006 al logro de la calidad establecida para pulpa de guayaba.**

ELEMENTO DEL PLIEGO	CONTRIBUCIÓN AL MODELO
1. Variedades de fruta	Propiedades fisicoquímicas, características sensoriales.
2. Sanidad vegetal	Inocuidad, sanidad, vida útil.
3. Inocuidad (insumo)	Inocuidad (producto terminado), sanidad, envase aséptico, vida útil.
4. Madurez	Propiedades fisicoquímicas, características sensoriales, envase aséptico, vida útil y servicio.
5. Muestreo de aceptación (materia prima)	Propiedades fisicoquímicas, características sensoriales.

Elaborado por A. López, en base al PC-054-2006 Pliego de Condiciones para el uso de la Marca Oficial México Calidad Suprema en Guayaba.

Los elementos del PC-054-2006 Pliego de Condiciones para el uso de la Marca Oficial México Calidad Suprema en Guayaba, que se utilizarán para el estándar de calidad de la fruta como insumo son 5, la siguiente tabla muestra qué beneficio o cómo contribuirá cada uno de ellos al modelo y a lograr el estándar de calidad establecido:

A continuación se describe como se adaptan las disposiciones del Pliego de Condiciones para aplicarse en el modelo de calidad de la planta procesadora de pulpa:

✱ **Variedades**

Se identifican dos variedades: China y media china.

Como **Guayaba china** se define al fruto que tiene todas las características definidas en guayaba, además de ser de tamaño pequeño, globosa, achatada de los polos,

generalmente con mucha firmeza, gran cantidad de semillas, pericarpio grueso y piel delgada. La **Guayaba media china** es el fruto que tiene las características definidas de guayaba además de ser de tamaño grande, de redonda a ovoide y un número menor de semillas y pericarpio grueso y firme.

✱ **Sanidad.**

Guayaba sana es la fruta libre de enfermedades, heridas, pudriciones, daños producidos por insectos u otras plagas, libre de insectos vivos o muertos o sus larvas.

De conformidad con lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-023-FITO-1995 *“Por la que se establece la Campaña Nacional contra Moscas de la Fruta”* y en la NOM-075-FITO-1997 *“Por la que se establecen los requisitos y especificaciones fitosanitarias para la movilización de frutos hospederos de moscas de la fruta”*, los embarques de guayaba, deberán acompañarse del original del Certificado Fitosanitario para la Movilización Nacional ó la copia de la tarjeta de manejo integrado de moscas de la fruta, donde se especifiquen los siguientes datos: registro del huerto, folios de las tarjetas de manejo integrado de moscas de la fruta, categoría fitosanitaria del huerto nula o baja prevalencia, o que la fruta procede de zonas libres de la plaga y o bien que mediante muestreo de frutos se determinó la ausencia de la plaga.

En caso de presentarse alguna emergencia fitosanitaria por plagas asociadas a la guayaba, deberá cumplirse con la normatividad que al respecto se emita.

Al participar en las Campañas Fitosanitarias antes mencionadas se asegura además que el producto no contiene residuos de plaguicidas o agroquímicos que generen peligros químicos.

✱ **Inocuidad.**

Las guayabas deberán ser producidas y manejadas de acuerdo con lo establecido en los **Lineamientos de aplicación voluntaria para la implantación de Buenas Prácticas Agrícolas y Buenas Prácticas de Manejo en los procesos de producción y empaque de frutas y hortalizas para consumo en fresco**, publicado por el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA).

Para ello deberá presentarse al momento de entregar la fruta en la planta de pulpa, el Reconocimiento o Certificación oficial vigente, expedido por el SENASICA. En caso de que el proveedor no cuente con dicho Reconocimiento, deberá mostrar evidencia de inscripción al programa voluntario, así mismo y como las medidas preventivas que aplica para reducir los riesgos de contaminación Biológica, Química y Física.

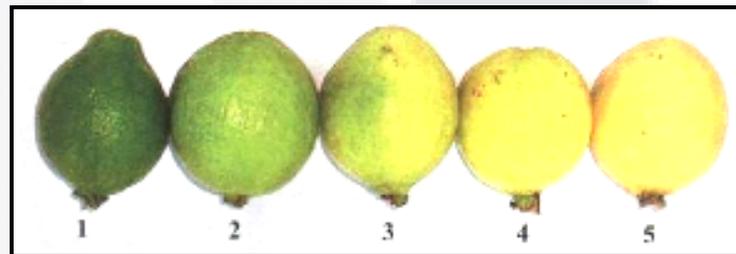
✱ **Madurez**

La fruta empleada para la elaboración de pulpa no debe presentar senescencia, es decir mostrar reblandecimientos y otros cambios en la estructura y color de la pulpa, que darían sabor y color desagradable a la pulpa.

Para que la fruta sea aceptada para utilizarse en pulpa, deberá tener como mínimo madurez fisiológica ó punto sazón. Esto

se determina en base a la experiencia de los productores agrícolas y a la coloración externa del fruto. El estado óptimo para elaborar pulpa de guayaba es cuando la fruta se encuentra en los colores 4 o 5, da acuerdo a la siguiente escala de colores de maduración:

**Figura 4.2\*:** Color externo del fruto de la guayaba.



**Tabla 4.6 Descripción de los colores externos del fruto de la guayaba.**

Número de nivel del color	Descriptor para la inspección de calidad	Criterio de aplicación
1	Completamente verde <sup>26</sup>	El color externo es un verde intenso.
2	Verde claro	El color verde se vuelve menos intenso de manera general en toda la superficie del fruto
3	Verde con amarillo	El color amarillo empieza a notarse en parte de la superficie del fruto, pero no rebasa el 50% de su superficie.
4	Amarillo con verde	El color amarillo empieza a dominar y éste se observa en más del 50% de la superficie del fruto.
5	Completamente amarillo	El aspecto del fruto es de un amarillo brillante.

\* Referencia:González, E. y cols., INIFAP, 2002.

<sup>26</sup> No cosechar en 1, pues el fruto no esta bien desarrollado. La guayaba con color 5 sólo se podrá comercializar en mercados locales.

✱ **Muestreo**

Las condiciones de variedad, inocuidad y sanidad quedan de manifiesto en el Certificado Fitosanitario y en el Reconocimiento de BPA. Para determinar si la fruta que se pretende usar en la molienda cumple con la madurez requerida, se plantea aplicar el Plan de Muestreo siguiente:

**Tabla 4.7. Plan de muestreo para guayaba (como materia prima)**

Numero de envases similares en el lote	Numero de envases de la muestra	Cantidad de envases en porcentaje respecto al lote inspeccionado
Hasta 100	5	5.0
101-300	7	7.0 - 2.3
301-500	9	3.0 - 1.8
501-1000	10	2.0 - 1.0
Mas de 1000	15 (como mínimo)	1.50

Para determinar la situación actual de la empresa y de acuerdo a las recomendaciones para desarrollar e implementar un modelo de calidad, se aplicó un diagnóstico a la empresa para determinar su situación actual en cuanto a la propia definición de calidad alimentaria, poniendo principal énfasis en los aspectos de atributos e inocuidad.

Dicho diagnóstico se elaboró en base a la información recabada mediante entrevistas y observación directa.

Adicionalmente se revisó la poca documentación con que cuenta la empresa y se comparó con una matriz de elementos, basada en el modelo de ISO 22000:2005.

**4.4.7.- Enfoque de procesos de ISO 9001:2000**

Si bien se determinó que el modelo de referencia estaría basado principalmente en ISO 22000, es necesario adoptar el enfoque de procesos que marca ISO 9001.

Para ello se estableció una comparativa entre ISO 9001 y H.A.C.C.P. La figura 4.3 muestra los elementos de ISO 9001:2000 que se relacionan directamente con H.A.C.C.P.

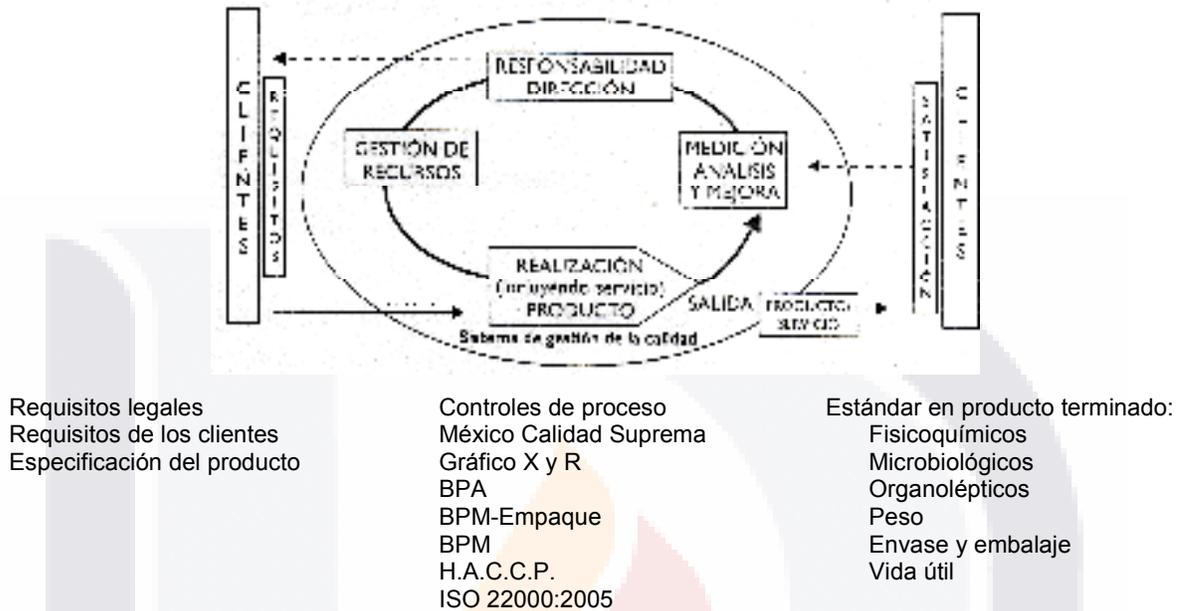
**Figura 4.3 Relación entre H.A.C.C.P. e ISO 9001:2000**

■ Responsabilidad de la dirección	5
■ Sistema de gestión de la calidad	4
■ Control de documentos	4.2.3
■ Control de los registros	4.2.4
■ Identificación y seguimiento del producto	7.5.3
■ Seguimiento y medición de los procesos	8.2.3
■ Inspección y pruebas en el producto	7.5.2, 8.2.4
■ Control y seguimiento de equipos de medición	7.6
■ Control de producto no conforme	8.3
■ Acciones correctivas y preventivas	8.5.2, 8.5.3
■ Almacenamiento, empaque y manejo	7.5.5
■ Capacitación, desarrollo y formación	6.2.2
■ Auditoría interna	8.2.2, 8.2.3

Sobre la base del modelo ISO 9001, se estableció la relación con los elementos del modelo para la planta de pulpa de guayaba.

La figura 4.4 muestra la ubicación de dichos elementos en el ciclo de mejora continua:

**Figura 4.4 Relación entre los elementos del modelo y el ciclo de mejora continua**



**4.4.8.- Gráfico de control para variables, específicamente el de tipo X y R.**

Además de las actividades y técnicas para lograr la inocuidad del producto, se requiere de controles de proceso para la calidad.

El equipo instalado en la empresa es de reciente construcción y altamente especializado. De manufactura italiana, es totalmente automático, de tal forma que el único punto del proceso en donde intervienen los operarios es en la alimentación de fruta a la máquina.

Todo el proceso, desde la molienda hasta el envasado aséptico, es automático y controlado electrónicamente. Se identifican en el proceso las siguientes variables: Temperatura, tiempo, presión, pH y acidez titulable.

Por tratarse de datos continuos, se considera que pueden desarrollarse gráficos de control. Estos gráficos proporcionarán evidencia adicional de que el proceso se mantiene bajo control, ya que a la fecha solo se han mantenido los registros electrónicos que genera el equipo.

De acuerdo a las recomendaciones del fabricante, las temperaturas y presiones necesarias para el tratamiento térmico que garantiza la condición aséptica se autorregulan por el equipo y generan datos históricos que por medio de una interfase se transfieren a un equipo de cómputo para ser procesados posteriormente e identificar variaciones en el proceso.

El equipo ha sido programado para mantener los rangos de temperatura y presión, que son las condiciones críticas para la calidad e inocuidad de la pulpa.

De ocurrir cualquier variación en dichas condiciones, se activa una alarma y se ajusta el proceso nuevamente. La alarma permite que el encargado del proceso, que es un Ing. Electrónico, revise el tablero digital y valide que las condiciones se han restablecido.

El único punto de muestreo durante el proceso es después de la molienda, en donde se verifican el pH y la acidez de la pulpa. En caso de que estén fuera de rango, se acciona el dosificador de ácido cítrico para ajustar dichos parámetros. Actualmente y por recomendación del fabricante se toman mediciones cada treinta minutos.

Los datos históricos obtenidos durante la presente temporada de producción indica que se pueden utilizar gráficos de control ya que se muestra una tendencia estable y se ajusta a una distribución normal.

El equipo genera suficientes mediciones de tiempo y temperatura para muestras representativas. También se cuenta con suficientes datos por día correspondientes a acidez y pH.

#### 4.5 Elaboración del modelo

De acuerdo a las recomendaciones para desarrollar e implementar un modelo de calidad, se aplicó un diagnóstico a la empresa para determinar su situación actual en cuanto a la propia definición de calidad alimentaria, poniendo principal énfasis en los aspectos de atributos e inocuidad.

Se utilizó un diagnóstico basado en modelo para el Sistema de Gestión de Calidad e Inocuidad de la Planta Procesadora de Pulpa, que integra elementos de normas y directrices tanto nacionales como internacionales, con el fin de dar cumplimiento a los requerimientos de los clientes actuales y futuros de la empresa.

El formato para diagnóstico se centró en los elementos número 4.0 al 8.5, tal como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 4.8 Guía Diagnóstico ISO 22000:2005**

<b>ELEMENTO</b>	
<b>4.</b>	<b>Sistema de gestión de inocuidad de los alimentos</b>
<b>5.</b>	<b>Responsable de la dirección</b>
5.1	Compromiso de la dirección
5.2	Política de la inocuidad
5.3	Planificación del sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos
5.4	Responsabilidad y autoridad
5.5	Líder del equipo inocuidad
5.6	Comunicación

<b>ELEMENTO</b>	
5.7	Preparación y respuesta ante emergencias
5.8	Revisión de la dirección
<b>6.</b>	<b>Gestión de recursos</b>
6.1	Provisión de recursos
6.2	Recursos humanos
6.3	Infraestructura
6.4	Ambiente de trabajo
<b>7.</b>	<b>Planificación y obtención de productos inocuos</b>
7.1	Generalidades
7.2	Programas prerrequisito (PPRs)
7.3	Pasos preliminares para permitir el análisis de peligros
7.4	Análisis de peligros
7.5	Establecimiento de los programas prerrequisitos operacionales
7.6	Establecimiento del plan appcc
7.9	Sistema de trazabilidad
7.7	Actualización de la información preliminar de los documentos que especifican los PPR y el Plan APPCC
7.8	Planificación de la verificación
7.9	Sistema de trazabilidad
7.10	Control de no conformidad
<b>8</b>	<b>Validación, verificación y mejora del sistema de gestión de inocuidad de los alimentos</b>
8.1	Generalidades
8.2	Validación de las combinaciones de las medidas de control
8.3	Control de monitoreo y medición
8.4	Verificación del Sistema de Gestión de Inocuidad de los Alimentos
8.5	Mejora

Fuente: ISO 22000:2005

El estatus actual de la empresa en cuanto a la ISO 22000:2005 se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 4.9 Nivel de cumplimiento del Modelo propuesto para el Sistema de Gestión de la Planta de Pulpa**

ASPECTO	Cumplimiento (%)*
Prerrequisitos H.A.C.C.P.	50%
Documentación	60%
Responsabilidad de la Dirección	70%
Gestión de recursos	60%
Planificación y obtención de productos inocuos	80%
Validación, verificación mejora del Sistema de Gestión	50%
Sanidad vegetal	95%
Calidad por atributos	90%
Análisis del producto	90%

\*Se reporta el nivel de cumplimiento individual en cada uno de los aspectos evaluados.  
Fuente: Elaborado por A. López en base a resultados del diagnóstico.

En base a estos resultados, se considera que si bien ISO 22000:2005 es el estándar más completo para la industria alimenticia, se requiere de un nivel de desarrollo y madurez organizacional que la empresa no tiene actualmente que no podrá desarrollar en el corto plazo.

Por lo que se propone que en el futuro inmediato, la empresa integre los elementos que ha venido cumpliendo para vender a sus clientes actuales y los fortalezca desarrollando la documentación organizacional y de aseguramiento de calidad e inocuidad en una etapa inicial. La meta a largo plazo es lograr la implementación e incluso la certificación en ISO 22000, como acción inmediata, la estructura del modelo preliminar se conforma así:

**Figura 4.5 Estructura del modelo de gestión de calidad para planta procesadora de pulpa**



**4.6 Representación esquemática del modelo**

El modelo establece una condición de traducir los requisitos (legales y comerciales) a una referencia que pueda ejecutarse en un contexto estratégico de negocio y en el ámbito de la operación diaria.

En apego a ISO 22000, la referencia fundamental, e integrando las etapas de la cadena alimentaria, el Modelo de Referencia se representa en la siguiente figura del Anexo I.

Asimismo, en el Anexo II se incluye el Plan de Trabajo para la implementación del modelo por el usuario.

#### 4.7 Conclusiones

- \* En el presente trabajo se relacionaron diferentes modelos y elementos técnicos para conformar un modelo de referencia que pudiera adaptarse a la realidad de una micro empresa procesadora de alimentos, en donde la administración se ha llevado principalmente de manera empírica pero que cuenta con elementos de infraestructura y equipo que le favorecen para elaborar un producto con ciertos atributos de calidad, valorados por sus clientes potenciales.
- \* El modelo de referencia para el Sistema de Gestión de la Calidad en una planta procesadora de pulpa de guayaba se presenta para que la empresa pueda comenzar a ejercerlo de manera inmediata, antes de que termine la presente temporada de guayaba y se pueda ir afinando a lo largo del tiempo.
- \* Se identificaron las referencias normativas y técnicas aplicables a productos elaborados a base de guayaba, específicamente pulpa.
- \* Estas referencias son tanto nacionales como internacionales, debido a que la empresa se interesa en vender su producto a los Estados Unidos y a la Unión Europea.
- \* Se definieron los elementos teóricos y prácticos que integrarán el modelo de referencia para el Sistema de Gestión de la Calidad.
- \* Se elaboraron el modelo y el plan general de trabajo para implementarlo.

\* Debido a que la literatura observada y consultada proporcionó varias teorías aplicables al problema de investigación, se eligieron aquellas referencias que se relacionan con el problema de estudio. Además se consideraron generalizaciones empíricas provistas por especialistas en el tema.

\* La literatura e información obtenida mediante entrevistas fue revisada para extraer y recopilar de ella la información de interés.

\* Se identificó que los antecedentes del problema no corresponden a modelos de calidad específicos para industria alimentaria, sino adaptaciones de modelos que nacieron para otro tipo de actividades económicas.

\* Los productos de guayaba con mayor contenido tecnológico, como conservas sometidas a esterilización comercial (enlatados) y pulpa, son elaborados en muy pocas localidades del país y se dirigen principalmente al mercado extranjero, teniendo un lugar importante en la comunidad hispana de Estados Unidos y Canadá.

\* De acuerdo a información proporcionada por el Consejo Nacional Mexicano de la Guayaba, A.C., durante su Reunión de Planeación Estratégica del Año 2006, se identificaron como principales problemas del Sistema Productivo de Guayaba, la comercialización y el financiamiento.

\* En el caso de la comercialización, la debilidad más importante se constituye en no contar con estándares de calidad e inocuidad alimentaria que faciliten el acceso a mercados como los Autoservicios, ya sea nacionales o internacionales, en donde el diferencial de precio es importante. Sobre los productos industriales, como es el caso de la pulpa de guayaba, la comercialización tiene mayores oportunidades en el comercio internacional, pero nuevamente se identifica la necesidad de contar con estándares de calidad e incluso, sistemas susceptibles de certificación.

\* Se encontró que para enfrentar estos nuevos retos y oportunidades de mercado, se requiere estructurar formalmente tanto la Integradora como

sus dos principales puntos de operación: el centro de acopio y la planta procesadora de pulpa. Además de definir la nueva organización, es necesario documentar sus procesos, controles y actividades.

- \* En cuanto a documentación, la empresa no dispone de una base o estatus inicial en materia de calidad debido a que carece de registros formales de los niveles de calidad o inocuidad. El comportamiento de los procesos y de los productos se conoce de forma empírica y los resultados obtenidos se dejan a la memoria. Los únicos documentos sobre las actividades de la empresa consisten en anotaciones en una libreta sobre las principales tareas desempeñadas en la empresa en intervalos de una semana.

#### 4.8.- Recomendaciones

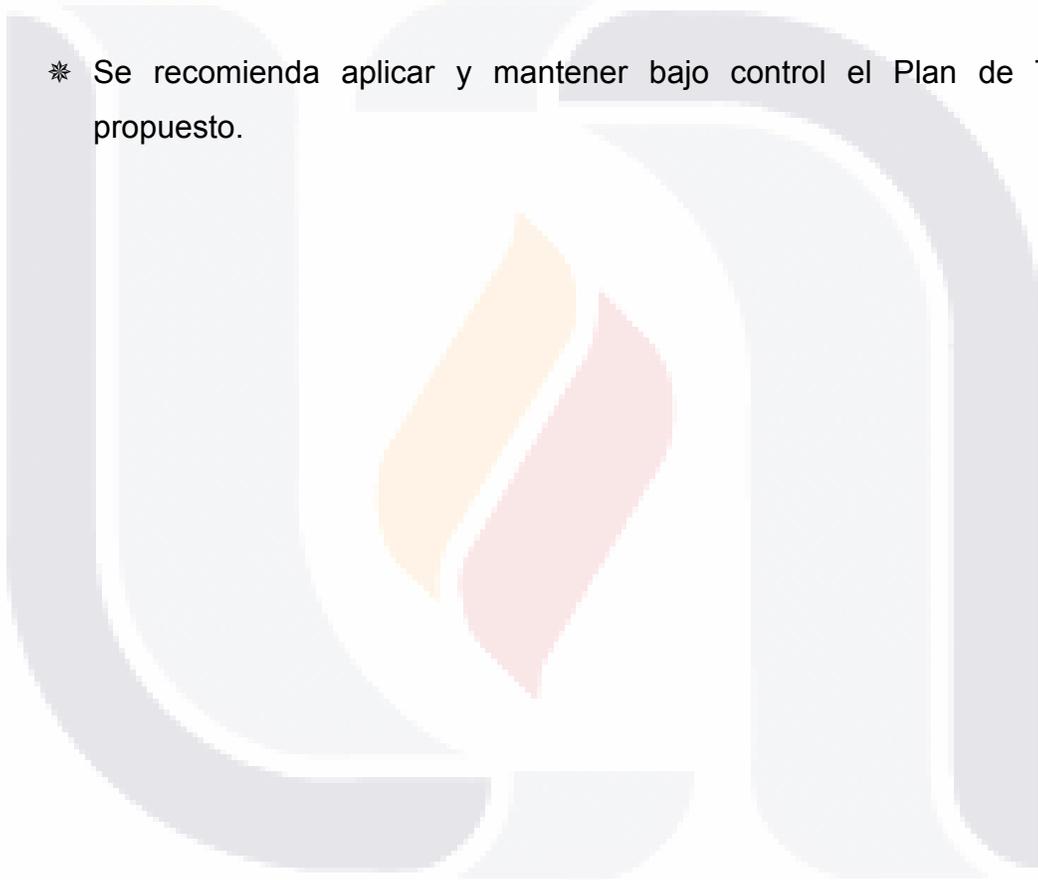
Para la correcta y exitosa implementación y operación normal del modelo, se describen a continuación las acciones que se recomienda a la empresa llevar a cabo :

- \* Establecer formalmente la estructura organizacional de la empresa.
- \* Elaborar el Manual de Calidad e Inocuidad y el Manual de Procedimientos Estándar de Operación (POEs), integrando los documentos actuales (instructivos y formulaciones) y pudiendo tomar como referencia la documentación de procesos para ISO 22000:2005.
- \* Continuar el proyecto de equipamiento e infraestructura .
- \* Concluir la implementación de prerequisites para el Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (H.A.C.C.P.).
- \* Implementar el Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (H.A.C.C.P.).
- \* Capacitar al personal en los elementos básicos de control estadístico de proceso que puedan aplicarse en la empresa y que confieran mayor confiabilidad a los procesos y a la calidad de los productos.
- \* Derivado del reciente inicio de operaciones de la planta, es necesario reforzar algunos aspectos de la infraestructura, principalmente lo que se refiere a almacenamiento y manejo de materiales, laboratorio interno de calidad e instalaciones para el personal.

- \* Las actividades de la empresa se mantienen durante todo el año y tienen su punto más alto de Septiembre a la primera semana de Diciembre, debido que en este periodo el precio de la guayaba es más bajo y conviene procesarla. Por ello se recomienda a la empresa desarrollar la cultura de la documentación, de su control y uso de la misma como elemento de la toma de decisiones, no solo del Sistema de Gestión de Calidad, sino también en el ámbito del negocio en una forma integral.
- \* Durante el primer semestre de 2008, meses antes de que iniciara la temporada de guayaba, la empresa recibió visitas de inspección de dos de sus clientes potenciales, importantes empresas fabricantes de jugos y bebidas.
- \* Los resultados obtenidos en la inspección de calidad por atributos fueron satisfactorias, no así las inspecciones de inocuidad y de sustento administrativo. Por ello, la principal recomendación de ambos clientes fue la de establecer un sistema integral para asegurada la calidad, inocuidad y seguridad de sus productos.
- \* Se recomienda a la empresa participar activamente con el Comité Estatal de Sanidad Vegetal, para identificar a aquellos productores que participen tanto en las Campañas Fitosanitarias como en el Programa de Buenas Prácticas Agrícolas.
- \* De esta manera se conocerá a los productores que cumplan con los requisitos de sanidad e inocuidad para poder incluirlos como proveedores confiables y asegurar de esta forma el abastecimiento de materia prima con el nivel requerido para la elaboración de pulpa de guayaba.

\* Asimismo, la empresa deberá reforzar sus actividades de identificación e incluso desarrollo de proveedores confiables a los proveedores de otros insumos como material de envase y embalaje, transportistas, insumos para mantenimiento (vgr. Lubricantes grado alimenticio), productos de limpieza, materiales para construcción y equipamiento, uniformes y herramienta.

\* Se recomienda aplicar y mantener bajo control el Plan de Trabajo propuesto.



## GLOSARIO

**Agroalimentario** Alimento que proviene del campo, ya sea agrícola o pecuario.

**Calidad** Es la totalidad de las características de una entidad que le confieren la aptitud para satisfacer las necesidades explícitas e implícitas.

**Inocuidad** Garantía de un alimento de no causar daño, lo cual proporciona valor agregado a los productos.

**Muestra** Subconjunto de elementos de una población.

**Población** Conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones.

**ACRONIMOS.**

<b>ATAM</b>	Asociación de Tecnólogos en Alimentos de México, A.C.
<b>BPA</b>	Buenas Prácticas Agrícolas
<b>BPM</b>	Buenas Prácticas de Manejo o de Manufactura.
<b>CFR</b>	Código Federal de Regulaciones de los Estados Unidos
<b>CODAGEA</b>	Comisión para el Desarrollo Agropecuario del Edo. de Aguascalientes
<b>ETA</b>	Enfermedad Transmitida por Alimentos
<b>FAO</b>	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Aalimentación.
<b>FDA</b>	Food and Drug Administration
<b>Gy</b>	Unidad de medida para irradiación de alimentos
<b>H.A.C.C.P.</b>	Análisis de riesgos y puntos críticos de control
<b>INIFAP</b>	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
<b>NOM</b>	Norma Oficial Mexicana

<b>NMX</b>	Norma Mexicana
<b>RTO</b>	Reglamento
<b>SAGARPA</b>	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación
<b>SENASICA</b>	Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria
<b>SS</b>	Secretaría de Salud
<b>UAA</b>	Universidad Autónoma de Aguascalientes

---

## BIBLIOGRAFÍA

**ALONSO**, Ramón; Serrano, Arturo; Alarcón, Silvio. La logística en la empresa agroalimentaria, transporte, gestión de stocks y control de calidad. Madrid Vicente Ediciones y Editorial Mundiprensa, España, 2003.

**ANDREWS, W.H.**, A perspective review of the developments of A.O.A.C. microbiological methods, J. Assoc. Off. Anal, Chem. 1994.

**AEC**, Ponencias de la Jornada sobre Gestión de la Calidad en las empresas alimentarias, nuevos retos. Ed. AEC, España, 2000.

**AIB** (2001) *HACCP Normas consolidadas*. Manhattan: AIB.

**APROCEDE**. Estudio de mercado para identificar la potencialidad de exportación de Licor de Naranja “Moscos” en el mercado Hispano del Medio Oeste de los Estados Unidos de Norteamérica. APROCEDE, A.C. 2005.

**BANCO IXE**. Economía Sectorial. Sector Alimentos: El tema es inflación. Abril 2008.

**BOLTON**, Andrew. Sistemas de Gestión de la Calidad en la Industria Alimentaria. Guía Para ISO 9001/2000. Ed. Acribia, España, 1ª. edición, 2001.

**CANTÚ**, Humberto. Desarrollo de una cultura de calidad, McGraw-Hill, México 2001.

**CEMUE-PIAPYME.** Estudio de Mercado: Conservas alimenticias de México, adaptación de los productos al mercado europeo, México, enero 2007.

**CODAGEA,** Informe anual. México, 2006

**CONSEJO** Nacional Mexicano de la Guayaba, A.C., Fundación Produce Aguascalientes, A. C.. Manual para la producción integral del cultivo de la guayaba, México, 2005.

**FAO-EVALALIANZA,** Página Web, [www.evalalianza.org.mx](http://www.evalalianza.org.mx), México, 2003

**FDA,** Página web, [www.fda.gob.mx](http://www.fda.gob.mx)

**ICMSF,** El sistema de análisis de riesgos y puntos críticos, su aplicación en industrias de alimentos, España. 1998, Acribia.

**INEGI,** Anuario Estadístico del Estado de Aguascalientes edición 2002, Aguascalientes, Ags. 2002

**INIFAP** Campo Experimental Pabellón. Guayaba, su cultivo en México, Libro Técnico No. 1, México, 2002.

**ISO.** ISO 9001:2000 Sistemas de gestión de la calidad – Requisitos

**ISO.** ISO 22000:2005 Sistemas de Gestión de Inocuidad en los Alimentos. Requisitos para cualquier organización en la Cadena Alimentaria

**JURAN, J. M., GRYNA, F.M.,** Análisis y Planeación de la Calidad, McGraw-Hill, México, 3ª. edición

**JURAN, J. M., GRYNA, F.M.** Manual de Control de Calidad Vol. II, McGraw-Hill, México, 4ª edición.

Manual del Ingeniero de Alimentos, Grupo Latino Editores, Colombia, 2007.

**PASCUAL, M.R.,** Microbiología alimentaria, España, 2000, Díaz de Santos.

**PRIETO, Miguel; Moowen Joanna; López, Secundino; Cerdeño, Ana.** Concepto de calidad en la industria agroalimentaria, Interciencia, Vol. 33 No. 4, España, Abril 2008.

**RIVERA, L., Buitrago, J. Roig Merino B.** Calidad Integral y su gestión en el sector agroalimentario, Universidad Politécnica de Valencia. Depto. de Economía y Ccias.Sociales. España, 2006

Revista Industria Alimenticia. Mayo 2008

**SAGARPA,** Página Web, [www.sagarpa.gob.mx](http://www.sagarpa.gob.mx), México, 2003

**SAGARPA** Decreto de modificación a la Ley Federal de Sanidad Vegetal, México, 2007.

**SAGARPA.** Boletín No. 181/08. Septiembre de 2008.

**SSA,** Página web, [www.ssa.gob.mx](http://www.ssa.gob.mx)

**SSA.** Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios, México, 1999.

**SHEWFELT, R.** Bruicknet B., Fruit & vegetables quality, an integrated view. Technomic Publishing Inc., USA, 2004.

**STEBBING, L.** Aseguramiento de la calidad, México, 1999, CECSA,

**UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE.** Colombia Still Ranks as the Largest U.S. Market in Central and South America. 2006.

**U.S. Government.** 21 Code of Federal Regulations. Title 110 and 114.

**U.S. Government.** Federal Register vol. 73, #199, Pp. 60673-60674

**U.S. Government.** Public Health Security and Bioterrorism Preparedness and Response Act of 2002. December 9, 2004

