



## “Inocuidad Alimentaria”

Informe técnico de PROYECTO TERMINAL en la modalidad de:

ESTANCIA INDUSTRIAL

**THE PEPSI BOTTLING GROUP MÉXICO**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO EN ALIMENTOS

PRESENTA:

YARZA RUIZ GILBERTO

ASESOR INTERNO: Ing. María Esperanza Nateras Rueda

ASESOR EXTERNO: Ing. Fabiola Pérez Espinoza

### **Evaluadores**

M. En C. Gabriela González Chávez

IBQ. Yesica María Domínguez Galicia

México, D.F., MAYO 2008



SECRETARIA  
DE  
EDUCACION PUBLICA

**INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL**  
**UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE BIOTECNOLOGIA**



México D. F. a 10 de Septiembre del 2007  
Of. No. SA-UPIBI-1470/2007

**YARZA RUÍZ GILBERTO**  
ALUMNO DEL 7º SEMESTRE DE LA CARRERA DE  
INGENIERÍA EN ALIMENTOS  
P r e s e n t e

Comunico a Usted que, como resultado de la evaluación del Comité de Proyecto Terminal, con fecha 7 de septiembre del 2007, queda registrado su Proyecto Terminal en la modalidad de "ESTANCIA INDUSTRIAL" realizada en "THE PEPSI BOTTLING GROUP MÉXICO S. DE R. L. DE C. V." con el trabajo que lleva por Título "INOCUIDAD ALIMENTARIA", bajo la dirección externa de la Ing. Fabiola Pérez Espinoza e interna de la Ing. Esperanza Nateras Rueda.

De cumplir con las condiciones que abajo se indican, será acreditada la Opción Curricular de Titulación. Así mismo, me permito recordarle que el trabajo experimental deberá concluir en el octavo semestre y entregar, en el mismo, el informe técnico final, de conformidad con los lineamientos que para tal fin establezca el mencionado Comité.

**CONDICIONES**

- 1.- Permanecer en la misma modalidad en el Proyecto Terminal I, II y III
- 2.- Obtener una calificación igual o superior a 8.0 en Proyecto Terminal I, Proyecto Terminal II y en Proyecto Terminal III
- 3.- Cumplir con el 90% de asistencia a las actividades asignadas
- 4.- Cumplir con los demás requisitos que se fijan en el programa de estudios de la asignatura

Sin otro particular por el momento, le envío un cordial saludo.

ATENTAMENTE  
"LA TÉCNICA AL SERVICIO DE LA PATRIA"

ING. YÉSICA MARÍA DOMÍNGUEZ GALICIA  
SUBDIRECTORA ACADÉMICA

c.c.p. Expediente de Proyecto Terminal  
c.c.p. Archivo



**INSTITUTO POLITECNICO  
NACIONAL**  
**UNIDAD PROFESIONAL  
INTERDISCIPLINARIA DE  
BIOTECNOLOGIA**  
**DIRECCION ACADÉMICA**

YMDG/RVA

Av. Acueducto s/n. Col. Barrio la Laguna Ticomán C.P. 07340 México, D.F. Tel. 57-29-60-00 Exts. 56347 y 46117 Fax: 56305

## INOCUIDAD ALIMENTARIA

**Gilberto Yarza Ruiz; Ing. Esperanza Nateras Rueda; Ing. Fabiola Pérez Espinoza; UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE BIOTECNOLOGÍA – INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL, Av. Acueducto s/n, Col. Barrio La Laguna Ticomán, C.P. 07340, México, D.F. Tel. 57-59-60-00, Exts. 56347 y 46117, e-mail: gil\_yarza20@hotmail.com.**

**Introducción:** Los productores de alimentos están obligados por ley a asegurar la inocuidad y la calidad de sus productos, sin considerar cual es el origen o la identidad de los ingredientes. Los alimentos tradicionales son vistos por la FDA (Food and Drug Administration) como inocuos" en base a una larga historia de uso. El público consumidor también considera inocuos a alimentos tradicionales. Sin embargo, muchos alimentos tradicionales contienen toxinas que ocurren naturalmente, las cuales, bajo ciertas circunstancias de exposición pueden ser un riesgo para los consumidores. Afortunadamente, en la mayoría de las circunstancias, estas toxinas que ocurren naturalmente están presentes en concentraciones que no son peligrosas para los consumidores que ingieren porciones típicas del alimento preparado bajo condiciones usuales. Además, algunos alimentos tradicionales son alérgenos para algunos consumidores, aún cuando son inocuos para la vasta mayoría.

**Metodología:** Se realizaron auditorías internas para la inspección de las Buenas Prácticas de Manufactura y del Programa Prerrequisitos en el cual se incluyen los puntos más importantes de la evaluación de la inocuidad de un producto.

En el análisis de la Norma AIB Internacional, se desglosan los puntos más representativos de la norma así como una alternativa de aplicación de esta a la implementación de ISO 22000

**Conclusiones:** Las buenas prácticas de manufactura y el programa prerrequisitos funcionan como base para la implementación de sistemas de calidad como ISO 22000, HACCP y AIB Internacional.

Se elaboro un procedimiento de Control de vidrio para toda la planta y actualmente se está implementando.

Se diseño, aplico e implemento un Software de capacitación el cual servirá como base en la auditoria de AIB Internacional.

Al implementar acciones correctivas se aumentan los estándares de calidad e inocuidad.

Se desarrollo un análisis de interpretación de la norma AIB para resaltar lo puntos más importantes y conocer la aplicación de la misma y así evaluar un programa de inocuidad de alimentos.

Se analizo los aspectos generales para implementación de ISO 22000 como herramienta principal para la evaluación de la inocuidad teniendo como base AIB Internacional.

### Referencias:

- Jowit, Ronald (Ed) 1980. Hygienic Design and Operation of food plant. Chichester: Ellis Horwood. (US publishers-Connecticut: AVI Publishing; N.Y: Wiley), pp 34-87
- Manual de Buenas Prácticas de Manufactura. S.S.A. México.
- Arreola, Sergio. 2003, " HACCP principios y fundamento", edit. Panamericana, México. pp 15-35.
- Martin, R. E., Collette, R.L., Slavin, J.W., 1997, Fish Inspection, Quality Control and HACCP. Technomic. Lancaster, USA.
- Huss, H.H. 1994. Assurance of Seafood Quality. FAO. Roma.
- Codex Committee on Food Hygiene. 1993 Guidelines for the Application of the Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) System, in *Training Considerations for the application of the HACCP System to Food Processing and Manufacturing.*
- Normas Consolidadas de AIB para la Seguridad de los Alimentos
- NORMA ISO 22000:2005, Food safety management systems: Requirements for any organization in the food chain.

# ÍNDICE

	<b>Pagina</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	
1.1. Inocuidad Alimentaria	7
1.1.1. Buenas Prácticas de Manufactura	7
1.1.1.1. Personal	8
1.1.1.2. Limpieza y Desinfección	8
1.1.1.3. Normas de Fabricación	8
1.1.1.4. Equipo e Instalaciones	9
1.1.1.5. Control de Plagas	9
1.1.1.6. Manejo de Almacenes	9
1.1.2. Plan HACCP	9
1.1.3. Programa Prerrequisitos	10
1.2. Descripción Técnica y Administrativa de la empresa	11
1.2.1. Historia	11
1.2.2. Descripción de la empresa	12
1.2.2.1. Operaciones que abarca PBG	13
1.2.2.2. Planta Izcalli	13
1.2.3. Giro de la empresa	14
1.2.4. Organigrama	15
1.2.5. Misión	16
1.2.6. Política de Calidad	16
1.2.7. Croquis de Localización	17
1.2.8. Descripción del Proceso	18
<b>II. OBJETIVOS</b>	
2.1. Objetivos Generales	21
2.2. Objetivos Específicos	21
<b>III. METODOLOGÍA</b>	
3.1. Auditorias del Programa Prerrequisitos	22
3.1.1. Plan Maestro de Limpieza	23
3.2. Software de Capacitación	23
3.3. Procedimiento Control de Vidrio y Plástico Rígido	23
3.4. Análisis de la norma AIB Internacional	23

3.5. Análisis para la implementación de ISO 22000 teniendo como base AIB.	24
<b>IV. RESULTADOS</b>	
4.1. Auditorias de Programa Prerrequisitos	24
4.1.1. Plan Maestro de Limpieza	25
4.2. Software de Capacitación	25
4.3. Control de Vidrio	26
4.4. Análisis de la norma AIB Internacional	27
4.5. Análisis para la implementación de ISO 22000 teniendo como base AIB.	36
<b>VI. CONCLUSIONES</b>	37
<b>VII. BIBLIOGRAFÍA</b>	38
<b>VII. ANEXOS</b>	39

## INDICE DE FIGURAS Y CUADROS

	<b>Pagina</b>
<b>Cuadro 1.</b> Aspectos que cubren las BPM's	7
<b>Cuadro 2.</b> Puntuaciones para la clasificación de la Planta	30
<b>Figura 1.</b> Estructura Organizacional PBG México Planta Izcalli	15
<b>Figura 2.</b> Mapa de Ubicación de la Planta Izcalli PBG México	17
<b>Figura 3.</b> Esquema del área de Jarabes	18
<b>Figura 4.</b> Esquema del área de Tratamiento de Agua	19
<b>Figura 5.</b> Esquema del área de Proceso 600 mL PET	20
<b>Figura 6.</b> Pantalla Principal del software de capacitación	26

# I. INTRODUCCIÓN

## 1.1. Inocuidad alimentaria

Los productores de alimentos están obligados por ley a asegurar la inocuidad y la calidad de sus productos, sin considerar cual es el origen o la identidad de los ingredientes. Los alimentos tradicionales son vistos por la FDA (Food and Drug Administration) como inocuos" en base a una larga historia de uso.

El público consumidor también considera inocuos a alimentos tradicionales. Sin embargo, muchos alimentos tradicionales contienen toxinas que ocurren naturalmente, las cuales, bajo ciertas circunstancias de exposición pueden ser un riesgo para los consumidores.

Afortunadamente, en la mayoría de las circunstancias, estas toxinas que ocurren naturalmente están presentes en concentraciones que no son peligrosas para los consumidores que ingieren porciones típicas del alimento preparado bajo condiciones usuales. Además, algunos alimentos tradicionales son alérgenos para algunos consumidores, aún cuando son inocuos para la vasta mayoría.

### 1.1.1. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)

El Código de BPM establece todos los requisitos básicos que la Planta debe cumplir y le sirve de guía para mejorar las condiciones del personal, instalaciones, procesos y distribución. Los aspectos que se evalúan dentro de las BPM's son los que se muestran en el Cuadro 1.

<b>Cuadro 1. Aspectos que cubren las BPM's</b>
<b>Personal</b>
<b>Limpieza y desinfección</b>
<b>Normas de Fabricación</b>
<b>Equipo e instalaciones</b>
<b>Control de Plagas</b>
<b>Manejo de Almacenes</b>

#### **1.1.1.1. Personal**

Normas y disposiciones que deben cumplir los trabajadores de la Planta, entre los que podemos citar:

- Salud del Personal
- Uso de Uniformes o Ropas Protectoras
- Lavado de Manos
- Hábitos de Higiene Personal
- Prácticas del Personal

#### **1.1.1.2. Limpieza y Desinfección**

Normas de Limpieza y Desinfección de utensilios, instalaciones, equipo y áreas externas; con el fin de que los trabajadores conozcan qué se debe limpiar, cómo hacerlo, cuándo hacerlo y con qué productos y utensilios hacerlo.

#### **1.1.1.3. Normas de Fabricación**

Las Normas de Fabricación o Procedimientos Estándar de Operación (SSOP por sus siglas en inglés), se utilizan para garantizar que lo que se está produciendo no se deteriore o contamine y que sea realmente lo que el cliente espera, e incluyen:

- Especificaciones de Materia Prima, Materiales de Empaque, etc.
- Procedimientos de Fabricación
- Controles (Hojas de registro, acciones correctivas)
- Especificaciones de producto final



#### **1.1.1.4. Equipo e Instalaciones**

Normas y Procedimientos que establecen los requerimientos que deben cumplir los equipos y las instalaciones en donde se procesan o acopian alimentos, entre los que se pueden citar: equipo con diseño sanitario, instalaciones apropiadas (diseño y materiales), distribución de Planta, facilidades para el personal, manejo apropiado de desechos y sistemas de drenaje adecuados.

#### **1.1.1.5. Control de Plagas**

El Control de Plagas es aplicable a todas las áreas del establecimiento, Recepción de Materia Prima, Almacén, Proceso, Almacén de producto terminado, Distribución, Punto de venta, e inclusive vehículos de reparto.

Normas y procedimientos que establecen programas y acciones para mantenerse libres de Plagas tales como: insectos, roedores y pájaros.

En caso de que alguna Plaga invada la Planta, deben de adoptarse medidas de control o erradicación. Las medidas que comprendan el tratamiento con agentes químicos, físicos o biológicos.

#### **1.1.1.6. Manejo de Almacenes**

Normas para la administración de Almacenes tales como: adecuado manejo de los productos o materiales de empaque, control de inventarios, limpieza y orden, minimizar daños y deterioro.

#### **1.1.2. Plan HACCP**

Plan HACCP (Hazard Analysis of Critical Control Point) es un documento donde se especifica claramente todas las medidas que se deben aplicar para asegurar la inocuidad alimentaria de un determinado producto obtenido de una determinada manera.

Por lo que no existe un Plan HACCP general, este es específico para cada producto y para cada línea de producción.

## **Definiciones**

Peligro es todo elemento Físico, Químico o Microbiológico que pueda ser dañino para el consumidor.

Riesgo es la probabilidad que un peligro ocurra.

Punto Crítico de Control (PCC) son aquellos puntos del flujograma donde es posible eliminar o disminuir dentro de límites aceptables un Peligro.

Límite Crítico (LC) son los valores mínimos o máximos de un parámetro físico, químico o microbiológico que deben ser controlados en un PCC.

Medidas Preventivas (MP) son factores físicos, químicos o microbiológicos que pueden ser utilizados para prevenir un peligro. Dentro de estos encontramos por ejemplo pH, temperatura, concentración de sal, Aw (Actividad acuosa), etc.

Medidas Correctivas (MC) son acciones que se realizan cuando un PCC traspasa los límites críticos se sale de control para volverlo a los parámetros preestablecidos.

Proceso comprende: manipulación, almacenamiento, preparación, congelado, empaque, etc.

Procesador, Operario, Manipulador es cualquier persona que por una u otra razón toma contacto con el producto (incluye intermediarios, distribuidores, acopiadores, etc.) (Arreola.,2003).

### **1.1.3. Programa Prerrequisitos**

El programa prerrequisitos es la base para la manufactura de un alimento sano esto con el fin de asegurar que se lleven a cabo todos los procedimientos implantados en una planta para así mantener un control de la calidad de un producto así como de asegurar la inocuidad de este.

Estos son algunos de los prerrequisitos manejados comúnmente en una planta de alimentos.

- 1) Buenas Prácticas de Manufactura(BPM)
- 2) Limpieza y sanidad
- 3) Control microbiológico
- 4) Control de plagas
- 5) Control de vidrio
- 6) Control de químicos
- 7) Mantenimiento preventivo
- 8) Atención a quejas
- 9) Trazabilidad Recall
- 10) Control de agua

## **1.2. Descripción Técnica y Administrativa de la empresa**

### **1.2.1. Historia**

En el año de 1898 en una farmacia de New Bern, Carolina del Norte un joven Farmacéutico llamado Caleb Bradham experimentó una combinación de jugos, especies y jarabe que lo llevo a una creación que sus clientes llamaban “bebida de brad”. En 1903 registra su marca en la Unión Americana con el nombre de Pepsi Cola, el nombre se debe a la utilización de sus dos principales componentes: Pepsin: es una nuez con substancias que ayudan a la digestión, kola: es una nuez de origen africano con alto contenido de cafeína. En 1907, Caleb Bradham registró la marca en Canadá y México, en 1910 ya existían 250 embotelladoras autorizadas en la Unión Americana. En 1938 se abrió la primera planta en México (Mexicali, Baja California), recibiendo el concentrado desde Nueva York.

La compañía Pepsi Cola se fusionó con Frito-Lay, Inc. En 1965 para formar PepsiCo, Inc., una de las compañías de productos de consumo mas grandes del mundo. En 1998, pepsico separó su poderoso y extenso sistema de embotellado y formó una compañía de operación independiente el grupo embotellados Pepsi Bottling Group (PBG). Al año siguiente PepsiCo vendió el 60% de sus acciones en PBG al público, dando a la nueva compañía su propia identidad en la bolsa de valores de Nueva York.

Desde su fundación se ha ido construyendo un patrimonio con diferentes logros importantes:

- ✚ En Mayo del 2001, PBG se agregó al índice de 500 acciones de Standard & Poor, uno de los modelos mas respetados para inversión en acciones en los Estados Unidos.
- ✚ En Noviembre del 2001, PBG dividió su capital, una división de dos a uno que le dio reconocimiento a nuestro crecimiento sobresaliente del capital y reforzó nuestro compromiso de entregar un crecimiento y valor a nuestros accionistas.
- ✚ E Marzo de 2002, PBG adquirió Fruko A. S., el embotellador exclusivo en Turquía, con 1600 empleados, agregando así otro país a nuestro ámbito operativo.

### **1.2.2. Descripción de la Empresa**

El grupo embotellador Pepsi (PBG por sus siglas en Ingles – Pepsi Bottling Group) es el mayor fabricante, vendedor y distribuidor de Pepsi Cola en el Mundo una de las marcas más conocidas por el consumidor. PBG se convirtió en una compañía pública en 1999 a través de una de las ofertas públicas iniciales más grandes en la Historia de la bolsa de valores de Nueva York.

La compañía opera en los Estados Unidos, Canadá, Grecia, México, Rusia, España y Turquía, contabilizando más de la mitad de las bebidas Pepsi Cola vendidas en Norte América y cerca del 40 % del volumen mundial del sistema Pepsi Cola.

PBG adquirió en Noviembre de 2002 al embotellador más grande de Pepsi de México, conocido como Pepsi Gemex.

### **1.2.2.1. Operaciones que abarca PBG**

PBG México abarca cinco diversos territorios, desde la frontera del noroeste de la Ciudad de México a la península de Yucatán. Otros cuatro embotelladores con licencia de Pepsi abastecen las regiones restantes del país.

PBG México tiene un total de 22 plantas productoras, con una combinación de plantas de refrescos y plantas purificadoras de agua. También funcionan 180 centros de distribución y tiene más de 5,200 carros en el mercado diariamente.

### **1.2.2.2. Planta Izcalli**

Nace en 1986 perteneciente a Embotelladora de Refrescos Mexicanos S. A de C.V. operando con dos líneas de producción: Línea 1 12 oz y Línea 2 12 oz.

En el Año 2001 la planta es comprada por el grupo embotellador Mexicano GEMEX, escalando a cinco líneas: Línea 1 produciendo PET, Línea 2 produciendo PRB (Plastical Retornable Bottling), Línea 3 produciendo lata la cual se exportaba a Cuba y el Salvador, Línea 4 producción en PET y Línea 5 producción en envase de vidrio retornable.

En Noviembre del 2002 fue comprado por PBG, operando actualmente con cuatro líneas: Línea 1 envasando en PET 600 ml., Línea 2 envasando en PET 2.5 Lt., Línea 4 envasando en presentación 1, 2, 2.5 y 3 Lt. Y Línea 5 envasando en vidrio presentación 192 ml, 207 ml., 325 ml, 355 ml, 370 ml (NO RETORNABLE) y 500 ml.

Hoy en día los productos que se elaboran en la planta son los siguientes: Pepsi, Pepsi Max, Pepsi Light, Mirinda, Manzanita Sol, 7UP, Sangría casera, Squirt, Squirt Light, Kas Verde, Titán, Garci Crespo y Seagrams.

### **1.2.3. Giro de la empresa**

PBG México es una empresa transnacional ubicada en el Estado de México dedicada a la elaboración de bebidas carbonatadas que corresponden al corporativo y a la maquila de algunos otros productos.

Para todos los procesos, se cuenta con el equipo y tecnología de punta para asegurar la calidad de los productos, permitiendo así asegurar la satisfacción de los Clientes.

### 1.2.4. Organigrama

PBG México cuenta con un organigrama tal y como se muestra en la Figura 1. En éste se aprecian como se encuentran la distribución de los cargos que se desempeñan dentro de la empresa y las rutas de comunicación que se sigue en la toma de decisiones.

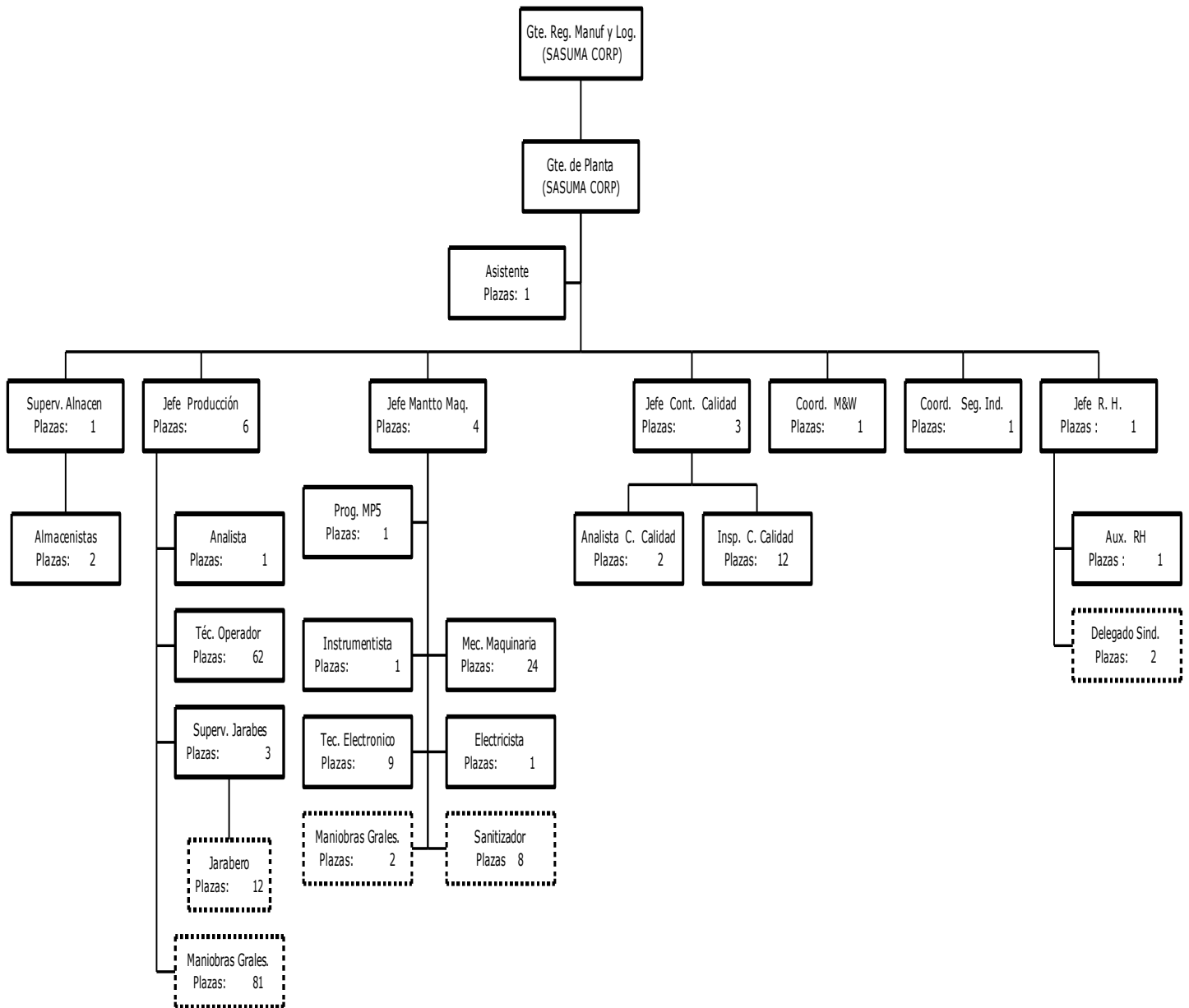


Figura 1. Estructura Organizacional PBG México Planta Izcalli.

### **1.2.5. Misión**

Tenemos absolutamente claro lo que nosotros realizamos: Vendemos Bebidas Refrescantes.

Nos comprometemos con estos principios operativos:

- 1) Impulsar el éxito en el mercado local
- 2) Actuar ahora, hacerlo hoy y obtener resultados
- 3) Fijar objetivos, medir resultados y GANAR
- 4) Respetarse mutuamente

### **1.2.6. Política de Calidad**

La Política que maneja PBG México en el área metropolitana es la siguiente tomando en cuenta los patrones de calidad y seguridad que conlleva el proceso.

La operación de manufactura y logística de región metropolitana tiene el compromiso de elaborar bebidas refrescantes y prestar servicios con los más altos estándares de calidad cumpliendo con los aspectos de inocuidad y legalidad, rigiéndose en procedimientos y sistemas de calidad que nos garanticen la plena satisfacción de nuestros clientes internos y externos.



### 1.2.7. Croquis de localización

En la Figura 2 se muestra el croquis de ubicación de la Planta de Izcali del corporativo de PBG México.

#### ■ UBICACIÓN GEOGRÁFICA PBG IZCALLI

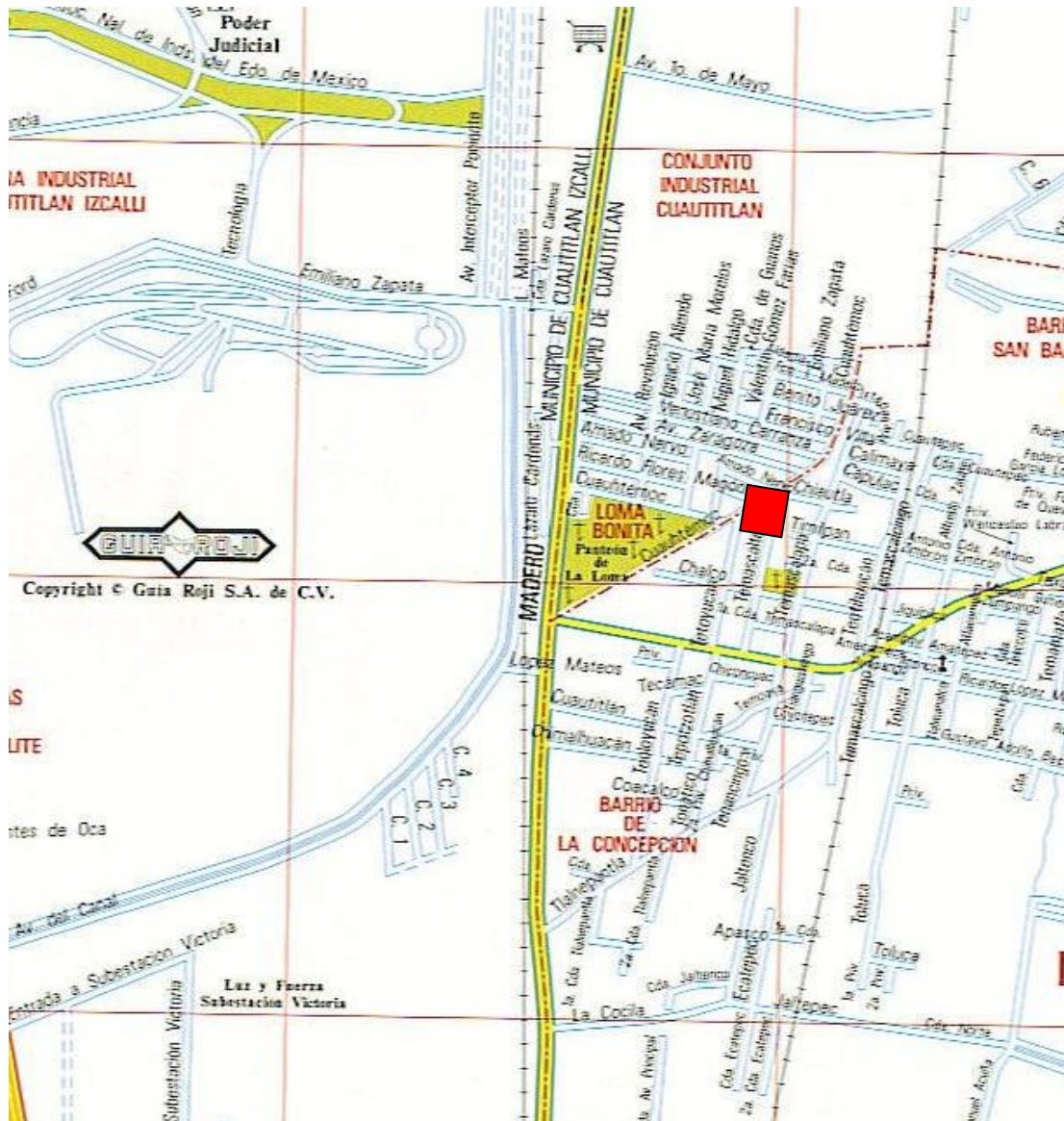


Figura 2. Mapa de ubicación de la Planta Izcalli PBG México (Guía Roji Online, 2007)

### 1.2.8. Descripción del Proceso

Dentro del proceso que se lleva a cabo en PBG encontramos tres áreas importantes estas son la preparación de Jarabes que se muestra en la Figura 3. El área de tratamiento de Agua la cual se muestra en la Figura 4. Y al igual que las líneas de producción un claro ejemplo de esto es el diagrama presentado en la Figura 5 la cual nos muestra la línea de 600 mL en PET.

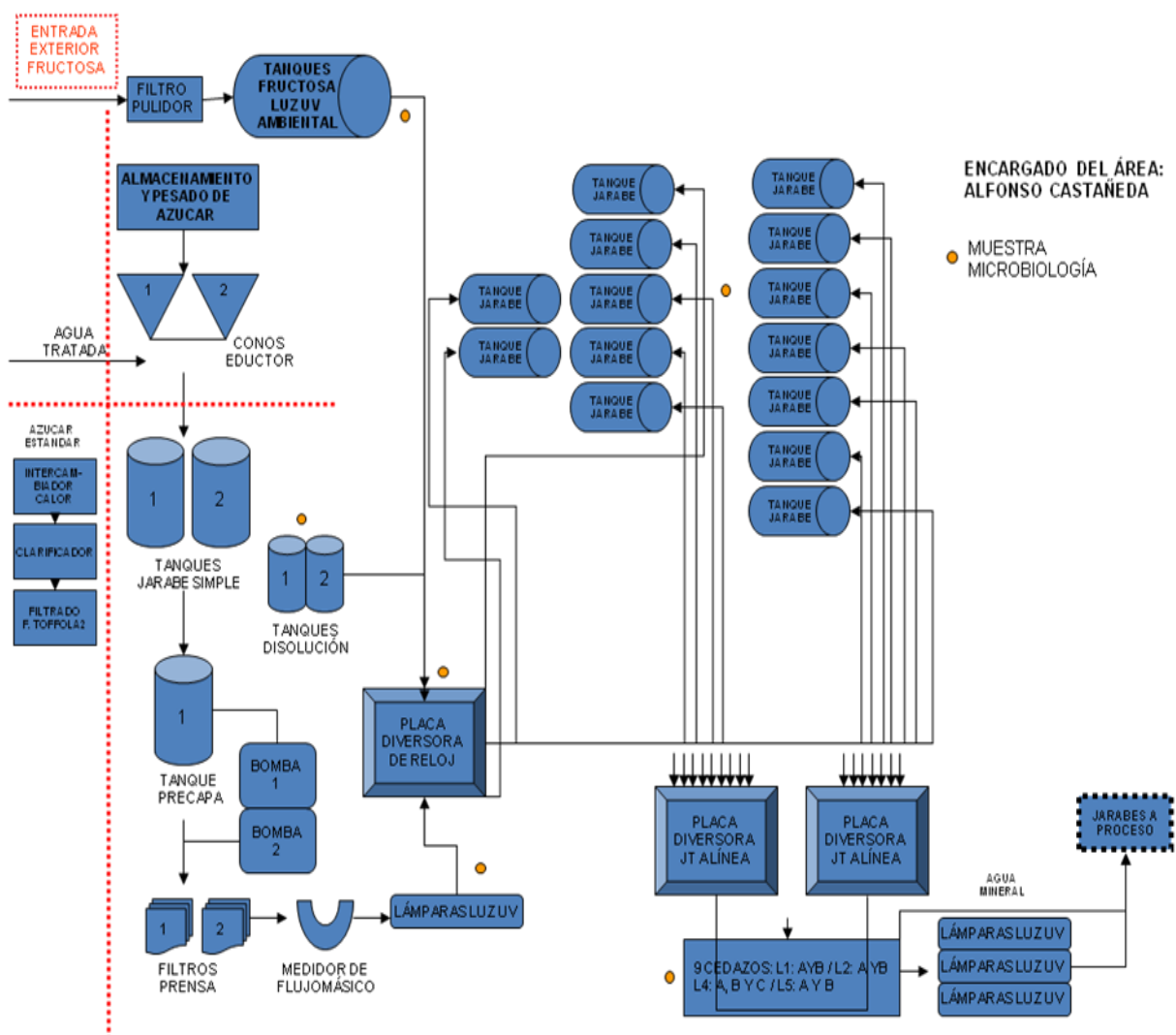


Figura 3. Esquema del área de Jarabes

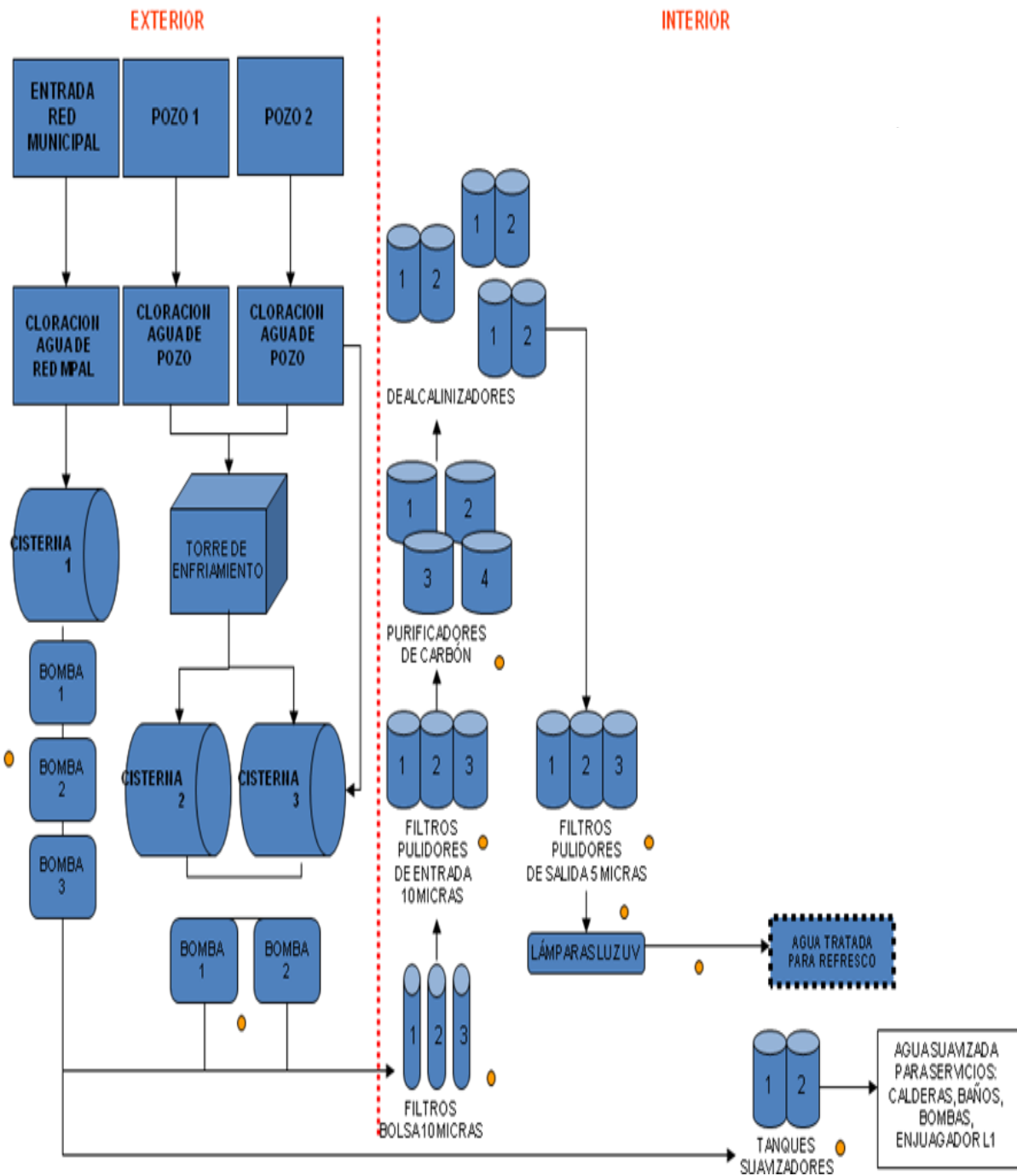


Figura 4. Esquema del área de Tratamiento de Agua

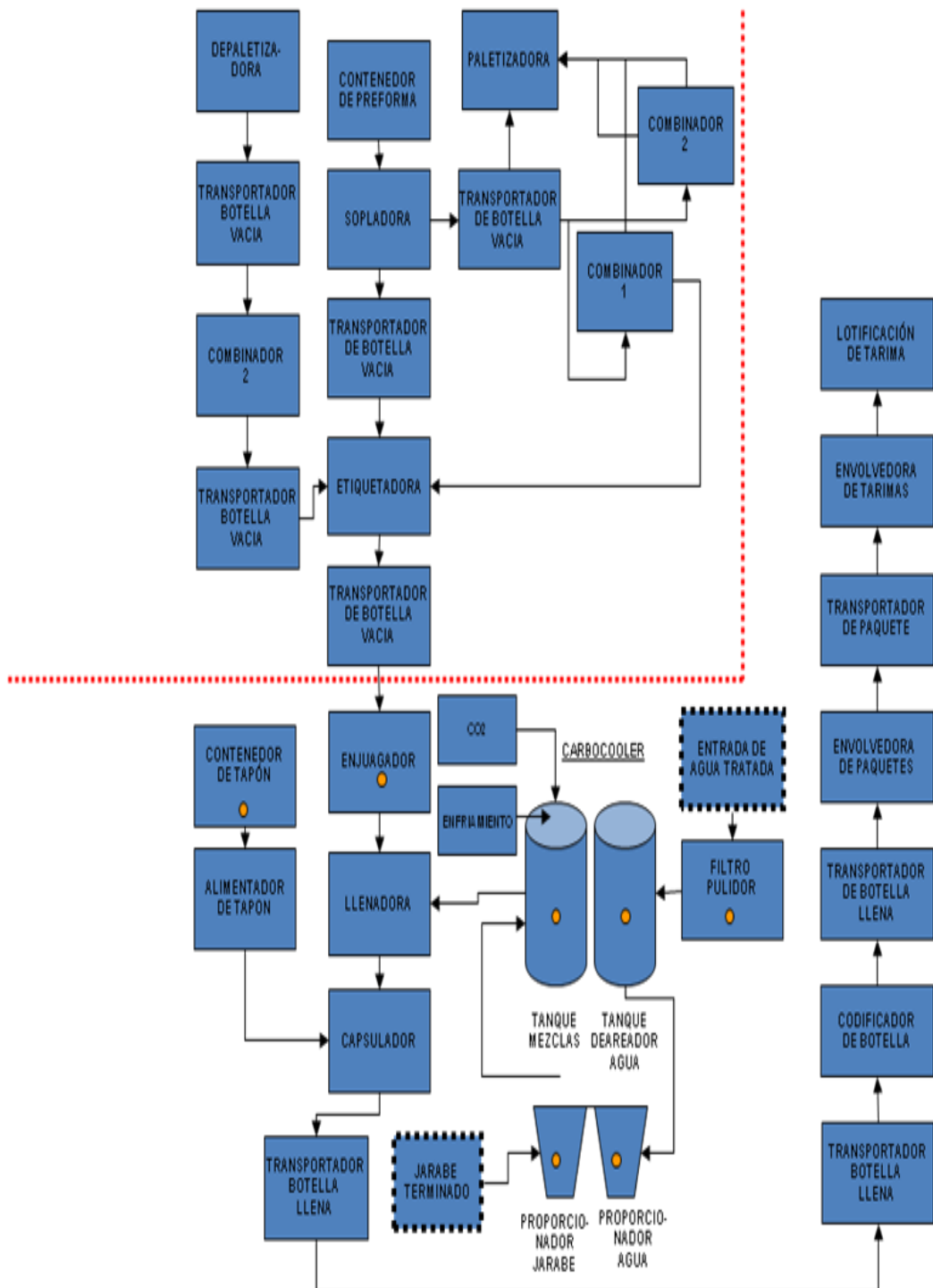


Figura 5. Esquema del área de Proceso 600 mL PET.

## **II. Objetivos**

### 2.1. Objetivos Generales

- Desarrollar una estancia industrial en PBG México donde se puedan aplicar los conocimientos adquiridos en la carrera de Ingeniería en Alimentos.
- Apoyar en la implementación del sistema de gestión de calidad, de la empresa con el fin de que el producto terminado de la planta, que se procesa y comercializa, sea sano, seguro e inocuo y cumpla con las expectativas de calidad que los clientes esperan, por medio de la auditoría de BPM's a toda la planta.

### 2.2. Objetivos Específicos

- Realizar un procedimiento general del control de vidrio para toda la planta.
- Realizar y administrar un software de capacitación para la revisión de este punto en la auditoría de AIB Internacional (Normas Consolidadas de AIB para La Seguridad de los Alimentos)
- Obtener los puntos más importantes para realizar la implementación de la norma AIB Internacional
- Analizar cuáles son los requerimientos para poder implementar ISO 22000 teniendo como base AIB Internacional

### III. Metodología

#### 3.1. Auditorias del Programa Prerrequisito

1. Realizar Inspecciones semanales de Seguridad alimentaria a Producción: LI, L2, L4 y L5.
2. Realizar Inspecciones semanales de Seguridad alimentaria a Control de Calidad: Almacén de azúcar, jarabes, LCC, LMP y Tratamiento de agua.
3. Realizar Inspecciones semanales de Seguridad alimentaria a Almacenes: Cedis, APT, APT, Bodega anexa.

Todas las inspecciones se llevaran a cabo mediante la utilización de las listas de verificación del área de seguridad alimentaria correspondientes a cada departamento para realizar la evaluación se tiene que recorrer el área que se va evaluar observando posibles desviaciones y haciendo pequeñas anotaciones de mejora, a continuación se procede a llenar la lista de verificación analizando cada uno de los puntos y otorgando el criterio de CUMPLE o NO CUMPLE según sea el caso, la lista cuenta con aspectos críticos los cuales están sombreados, estos puntos en caso de obtener un NO CUMPLIMIENTO se acumularan 5 puntos negativos, mientras que los demás aspectos solo valen 1 punto.

Para obtener la calificación en porcentaje se utiliza la siguiente formula.

$$\text{Calificación} = \frac{\text{Puntos a evaluar} - \text{Puntos Negativos}}{\text{Puntos a evaluar}} \times 100$$

4. Generar reporte semanal de las calificaciones y desviaciones obtenidas en las diferentes áreas.
5. Implementar acciones para incrementar estándares relacionados con seguridad alimentaria en piso.

### 3.1.1 Plan Maestro de Limpieza

1. Revisar y corroborar físicamente que el Plan Maestro de limpieza se lleve acabo correctamente.

### 3.2. Software de Capacitación

1. Analizar las variables que se van a manejar en la base de datos.
2. Realizar un esquema de la programación.
3. Elaborar software de capacitación mediante una base de datos en el programa FOXPRO.
4. Almacenar toda la información de los diferentes cursos que se imparten en la Planta.
5. Generar reportes de los diferentes cursos.
6. Generar los porcentajes del avance de los cursos en cada una de las áreas.

### 3.3. Procedimiento Control de Vidrio y Plástico Rígido

1. Analizar los puntos importantes para la elaboración de un procedimiento.
2. Elaboración del procedimiento y diagrama de flujo de la secuencia de actividades para realizar el control de vidrio y plástico rígido.
3. Elaborar el formato del inventario de vidrio para cada una de las áreas.
4. Revisar que el inventario concuerde el documento realizado con una inspección física de este.

### 3.4. Análisis de la norma AIB Internacional

1. Analizar las Normas Consolidadas de AIB para La Seguridad de los Alimentos para obtener los puntos más sobresalientes.
2. Realizar un esquema general de la norma.

3.5. Análisis para la implementación de ISO 22000 teniendo como base AIB Internacional.

1. Revisar los aspectos generales de la norma ISO 22000
2. Analizar cuáles son los puntos que abarca la norma ISO 22000 y que también son tomados en cuenta en AIB.

## **IV. RESULTADOS**

### 4.1. Auditorias de Programa Prerrequisitos

Se realizaron inspecciones en toda la planta desde el almacén de materia prima hasta las bodegas de producto terminado, en estas inspecciones se implementaron las listas de verificación que se usan para las auditorias en las cuales podemos evaluar todos los prerrequisitos, teniendo en cuenta que uno de los puntos más importantes son las BPM's, a lo largo de 6 meses se realizo semanalmente una auditoria a cada una de las áreas, teniendo evaluaciones con calificaciones bajas (rango 0 – 100), conforme fueron realizándose las auditorias fueron presentando cambios en la mayoría de las áreas aumentando las calificaciones esto debido a que se realiza revisión en piso de la lista de verificación y en la parte documental, todo esto porque con el paso de las evaluaciones se aplicaban acciones correctivas las cuales fueron incrementando el nivel de trabajo realizado en cada área y también estos aumentos en las evaluaciones tuvieron que ver con la participación de la Dirección por medio de Juntas Operativas.

Uno de los puntos más importantes en las auditorias, el cual afecta directamente a la inocuidad de nuestro producto son las BPM's en cuanto a este punto se tuvo una mejora constante en toda la planta, teniendo evaluaciones satisfactorias en la mayoría de las áreas, ahora bien se impartieron cursos de BPM's, esta fue una buena medida para subir los estándares, además para tener otro de los puntos



que marca la norma AIB, la cual señala que se debe tener un mínimo de 80% en la capacitación de toda la planta.

En lo que respecta a la parte documental uno de los principales factores por los que se reducían los porcentajes de la evaluación era el Control de Vidrio y el Plan Maestro de Limpieza.

#### 4.1.1. Plan Maestro de Limpieza

Plan Maestro de Limpieza. Este documento el cual nos muestra el rol de actividades de limpieza que deben realizar los trabajadores en cada una de las áreas, fue pieza importante en el aumento de las evaluaciones ya que se concientizó a los encargados del llenado correcto y la implementación de este, con un cumplimiento de un 90% en toda la planta y en las zonas de alto riesgo como es el área de proceso llegando a niveles de un 95%.

#### 4.2. Software de Capacitación

Capacitación. En cuanto a este punto se elaboro un software de capacitación el cual maneja una matriz de cursos, este software que es una base de datos nos arroja sistemáticamente todas las personas que han tomado dichos cursos, además nos arroja la información de quienes son las personas que aun no los toman, este software está organizado por áreas, departamentos, fechas, y cursos; lo cual nos facilita la búsqueda de todo el personal.

El Programa permite una búsqueda por empleado y arroja su historial en cuanto a su capacitación.

Dicho software ya se está implementando en la empresa y se tiene pensado mostrarlo en la auditoria de AIB como uno de los requisitos ya que en la norma se

pide una capacitación del 80% del personal en BPM's y Programa Prerrequisitos y se debe impartir mínimo una vez al año, los resultados que arroja la base de datos en estas fechas es una capacitación aproximadamente del 70% del personal y se pretende cubrir el 100% antes de la auditoria de certificación.



Figura 6. Pantalla principal del software de capacitación

#### 4.3. Control de Vidrio

Este documento estaba implementado pero no se tenía el procedimiento para la elaboración de dicho control, lo cual te lo pide la norma AIB, se realizó dicho procedimiento el cual se está implementando con un nivel del 85% de toda la planta.

El nivel de aceptación y realización de este procedimiento fue satisfactorio ya que se involucro a los responsables de cada área y se lleva de una manera ordenada y eficaz.

#### 4.4. Análisis de la norma AIB Internacional

A continuación se presenta un análisis de interpretación de la norma AIB para la seguridad de los alimentos.

La Norma de Seguridad Alimentaria de AIB cuenta con 5 categorías que deben cumplirse para obtener la certificación.

Dichas categorías son las siguientes:

- a) Suficiencia de los programas. Esta sección define la responsabilidad de la gerencia para implementar programas bien documentados y procesos de auto-inspección para reducir el potencial de contaminación en el producto y tener una mejora continua del proceso.
- b) Control de plagas. Describe los elementos de un programa escrito de control de plagas así como una lista de los registros requeridos y procedimientos específicos.
- c) Métodos Operativos y Prácticas del personal. En esta sección de la norma se pueden encontrar programas y técnicas para proteger a los productos de la adulteración durante su elaboración y mantenimiento.
- d) Mantenimiento para la seguridad. La norma requiere que la Planta tenga un programa de mantenimiento preventivo establecido e implementado y que maneje criterios de diseño sanitario e higiénico para el edificio, equipo y todos los utensilios.
- e) Prácticas de Limpieza. En esta sección se incluyen los requerimientos para la limpieza programada del edificio, equipos, sistemas eléctricos y mecánicos.

En los esquemas presentados a continuación se detallan los puntos importantes de cada una de las categorías de la norma:

**I. Suficiencia del Programa de Seguridad Alimentaria**

<b>A) Responsabilidades Legales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Claramente asignadas</li> <li>- Organigrama actualizado</li> <li>- Persona responsable de BPMs</li> <li>- Responsabilidades de actualización info.</li> <li>- Contrato Colectivo de Trabajo</li> <li>- Comisión Mixta Seg. e Hig.</li> </ul>
<b>B) Manual de Calidad con Procedimientos que especifiquen responsabilidades de cada Jefe Depto. y empleados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Especifique quien cubre respons. en caso ausencia</li> <li>- Disponible y con calendario de revisión x Dirección</li> <li>- Política escrita de Calidad</li> <li>- Difusión y revisión de la Política</li> </ul>
<b>C) Comité de Seguridad Alimentaria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspecciones mensuales documentadas y seguimiento de acciones correctivas</li> <li>- Auditorías Internas programadas y documentadas por auditores capacitados e independientes</li> <li>- Verificación y documentación de las acciones correctivas</li> </ul>
<b>D) Presupuesto adecuado para realizar las actividades de Seguridad Alimentaria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Herramental y utensilios</li> <li>- Material y productos</li> <li>- Equipos de monitoreo</li> <li>- Laboratorio</li> <li>- Control de Plagas</li> </ul>
<b>E) Programa Maestro de Limpieza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formalizado por escrito y actualizado</li> <li>- Que cubra todas las áreas, interiores y exteriores, edificios, equipos y utensilios</li> <li>- Procedimientos específicos y detallados de limpieza que sirvan para entrenamiento del personal involucrado</li> <li>- Dividido en 3 áreas: Limpieza profunda periódica, limpieza de manto, y actividades diarias</li> <li>- Evaluación post-limpieza documentada</li> </ul>
<b>F) Inspección documentada al recibo y Almacén de materiales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Materias Primas</li> <li>- Ingredientes</li> <li>- Empaques y Envases</li> <li>- Infestación y Materia Extraña</li> <li>- Graneles Líquidos y Sólidos</li> <li>- Lotificación y documentación</li> <li>- Inspección antes y después de descarga de vehículos de transporte</li> <li>- Materias Primas delicadas</li> </ul>
<b>G) Especificaciones escritas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Materias primas, ingredientes, envases, productos intermedios, productos terminados</li> <li>- Con parámetros adecuados</li> <li>- Que cumplan con normas legales vigentes</li> <li>- Pactadas de común acuerdo con los Proveedores</li> <li>- Revisadas periódicamente</li> </ul>
<b>H) Reportes de resultados de las pruebas y guías de acción sobre nivel de defectos encontrados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Certificados de Garantía de Calidad de Proveedores</li> <li>- Análisis de materias primas</li> <li>- Empaques</li> <li>- Productos terminados</li> </ul>
<b>I) Plan HACCP implementado y documentado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar dónde, dentro del proceso productivo, debo quitar riesgo de contaminación</li> </ul>
<b>J) Departamento de Personal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitación a todo el personal en Seguridad Alimentaria</li> <li>- Programa de inducción a todo el personal nuevo, tanto temporal como de planta</li> <li>- Documentación de entrenamiento</li> <li>- Capacitación y supervisión de Contratistas</li> </ul>
<b>K) Procedimiento de manejo de quejas de los clientes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Difusión de la información a las áreas responsables</li> <li>- Acciones correctivas</li> <li>- Mejora continua</li> </ul>
<b>L) Programa formal de recolección de Producto Defectuoso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Codificación de lotes</li> <li>- Reportes por lote</li> <li>- Reportes de distribución</li> <li>- Simulación semestral</li> <li>- Trazabilidad</li> <li>- Manejo de reproceso añadido</li> </ul>
<b>M) Control de producto defectuoso y devoluciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Procedimientos claros para su disposición</li> <li>- Manejo adecuado de acuerdo con necesidades de cliente</li> <li>- Acciones correctivas para su prevención</li> <li>- Documentación</li> <li>- Inventario adecuado</li> <li>- Procedimientos de destrucción</li> </ul>
<b>N) Atención de Inspectores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Responsables de atenderlos</li> <li>- Procedimientos</li> <li>- Política de fotografías</li> <li>- Políticas para toma de muestras, copias de reportes, etc</li> </ul>
<b>O) Documentación de Procesos de Fabric.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Que verifiquen que los equipos y procesos son capaces de producir dentro de los parámetros de calidad especificada</li> <li>- Que cubran con detalle aquellos procesos críticos para la seguridad y sanidad del producto</li> <li>- Claros y legibles para que no tengan duda los operarios responsables</li> <li>- Disponibles en todo momento</li> <li>- Autorizados y vigentes</li> <li>- Cambios de fórmula documentados y validados</li> <li>- Procedimientos en caso de desviaciones antes de continuar su proceso o envío</li> <li>- Investigación y corrección de desviaciones</li> <li>- Verificación documentada de las acciones correctivas</li> <li>- Verificación por terceros de análisis críticos para la seguridad del producto</li> <li>- Personal competente y entrenado para los análisis críticos</li> </ul>
<b>P) Evaluación y selección de Proveedores Aprobados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lista autorizada y actualizada</li> <li>- Procedimiento de selección y evaluación</li> <li>- Manejo de excepciones</li> <li>- Acreditación de laboratorios externos</li> <li>- Evaluación de Contratistas</li> </ul>
<b>Q) Procedimientos para el manejo de vidrio y plástico quebradizo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Política</li> <li>- Procedimiento para el caso de roturas y reemplazos</li> <li>- Lista de material y área aprobados para su uso</li> <li>- Inventario</li> </ul>
<b>R) Programa de Mantenimiento Preventivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ordenes de trabajo con prioridad a los elementos estructurales, equipos y utensilios que puedan afectar la sanidad del producto</li> <li>- Seguridad y procedimientos adecuados para que los trabajos de mantenimiento no afecten la sanidad del producto en ningún caso</li> </ul>
<b>S) Programa de Control Bacteriológico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reportes de los resultados de los análisis de los productos por lote</li> <li>- De los equipos</li> <li>- Del ambiente</li> <li>- Seguridad de las instalaciones del laboratorio</li> </ul>

## II. Control de Plagas

### A) Generalidades

- Se debe seguir un programa preventivo formalizado
- Procedimientos escritos perfilando los requerimientos del programa
- Se deben ejecutar las actividades cumpliendo con los requerimientos reglamentarios de la empresa
- Se requieren programas y procedimientos que incluyan:

1. Las aplicaciones de plaguicidas dentro de la instalación o en el exterior se harán por personal autorizado y capacitado.  
(En ausencia de requerimientos reglamentarios, los aplicadores deben demostrar que han recibido capacitación apropiada en el uso seguro de materiales de control de plagas)
2. Mostrar evidencia de:
  - a) Llevar un archivo de muestras de etiquetas e información de datos sobre seguridad química para cada plaguicida usado y deben mantener registros sobre el uso de plaguicidas al igual que registros sobre el uso de plaguicidas al igual que registros sobre el manto, de equipo de seguridad
  - b) Seguir y poner en vigor procedimientos escritos para la aplicación de todos los plaguicidas
  - c) Mantener registros exactos sobre la aplicación de plaguicidas
3. Las instalaciones que reciben servicio por una compañía autorizada en control de plagas deben mantener lo siguiente:
  - a) Un contrato que describe los servicios específicos que serán prestados, incluyendo los materiales que serán usados, métodos, precauciones e información sobre seguridad química requerido por los reglamentos gubernamentales
  - b) Las muestras de etiquetas para todos los plaguicidas usados. Las muestras de etiquetas se deben guardar en archivos por el tiempo especificado por los códigos de reglamentación
  - c) Registros de servicios exactos y completos que describen los niveles actuales de actividad de plagas y recomendaciones para esfuerzos adicionales, necesarios para corregir las condiciones que permiten un potencial para actividad de plagas
  - d) Documentación exacta de todas las aplicaciones de plaguicidas, incluyendo raticidas, efectuadas en o alrededor de la instalación. La documentación debe ser llevada de acuerdo a los reglamentos gubernamentales y debe documentar:
    - I) Materiales aplicados
    - II) Organismo combatido
    - III) Cantidad aplicada
    - IV) Área específica donde se aplicó el plaguicida
    - V) Método de aplicación
    - VI) Cantidad de aplicación o dosis
    - VII) Fecha y hora de tratamiento
    - VIII) Firma del Aplicador
  - e) Una copia del seguro de responsabilidad civil y evidencia de permiso vigente del Aplicador, donde sea requerido un permiso.

Todas las instalaciones deben establecer programas preventivos efectivos para eliminación de - actividad de plaga. La efectividad de los programas se medirá por falta de observación de evidencia y actividad de plagas. Procedimientos específicos incluyen pero no se encuentran limitados a:

### B) Programas Preventivos

1. Estaciones de cebo exteriores para control de ratas y ratones. Deben cumplir con normas de resistencia a manipuleo y se deben colocar apropiadamente ancladas en su lugar, cerradas con llave, y bien etiquetadas según los requerimientos reglamentarios. Estas se deben instalar alrededor del perímetro exterior de la instalación a intervalos 15-30 metros.  
Las tapas de las estaciones de cebo se deben cerrar con dispositivos proporcionados o recomendados por el fabricante.  
No se deben usar amarres plásticos.  
Los cebos usados deben ser rodenticidas aprobados y registrados, o bloques de alimentación para monitoreo (no-tóxicos).  
El servicio que se lleva a cabo en los dispositivos de monitoreo debe estar en línea con los niveles de actividades de roedores en las estaciones. No obstante, todas las estaciones deben ser inspeccionadas y se les debe dar servicio por lo menos una vez al mes. Documentar servicio y resultados
2. Medidas internas deben cumplir con los reglamentos del gobierno. A no ser que sea prohibido por los requerimientos reglamentarios, los programas de control interno consistirán del uso de trampas mecánicas, trampas de gatillos extendidos o tablas con pegamento, pero no deberían incluir estaciones de alimentación de ningún tipo.  
  
Se recomienda que los aparatos internos usados para propósitos de monitoreo de rutina sean colocados a intervalos de 8.5 a 13 metros a lo largo del perímetro de las partes exteriores.  
En áreas de potencial actividad de roedores (AMP), los aparatos para control de roedores deberían instalarse a lo largo de las paredes interiores.  
El personal de la instalación debe hacer la inspección y limpieza de los dispositivos, por lo menos una vez a la semana.
3. Se deben conservar mapas y planos actualizados que muestran las ubicaciones de los dispositivos para el control de roedores. Un registro del servicio y limpieza de cada dispositivo debe ser conservado en cada uno de ellos.  
La documentación de servicio debería incluir los hallazgos de las instalaciones de los dispositivos
4. Se deben eliminar las madrigueras de roedores, los atajos y cualquier condición que atraiga a los roedores u otras plagas, tanto adentro y afuera de la instalación
5. Los monitores eléctricos para insectos voladores deberían usarse según sea necesario para identificar la entrada a la instalación de insectos voladores. Las unidades deberían instalarse de insectos no sean atraídos desde afuera del edificio. Las unidades no deberían colocarse dentro de 3 metros del producto expuesto en una línea de producción o de una Línea de empaque. Todas las unidades deberían encontrarse en el Plan Maestro de Limpieza, y limpiarse cada semana durante el pico de la temporada de insectos. Fuera de esta temporada, deben limpiarse mensualmente. La instalación y uso deberían seguir los reglamentos locales. Los tubos de luz deberían cambiarse una vez al año y se deben guardar los registros.
6. Las aves se deben controlar por exclusión: malla, redes, trampas mecánicas o avicidas (si es legal) No es permitido el uso de avicidas dentro de la instalación
7. Todos los plaguicidas y equipo de aplicación deben estar debidamente etiquetados, para identificar su contenido. Los insecticidas o herbicidas requieren equipo separado para su aplicación. Todo el equipo usado para su aplicación, debe ser mantenido apropiadamente en condición para el servicio.
8. Los pesticidas almacenados en la instalación deben ser almacenados en cuartos bajo llave, preferiblemente en edificio exterior alejado de las áreas de producción. Etiquetado de fácil entendimiento de advertencia de contenido y acceso limitado debe ser colocado en la entrada exterior de estos cuartos. Los cuartos deben ser de un tamaño y de construcción adecuada y bien ventilados. Deben contener los materiales necesarios para controlar fugas o derrames y para evitar daños al personal.
9. El desecho de los plaguicidas, residuos de plaguicidas y contenedores debe ser efectuado en una manera que cumpla con todos los reglamentos y tiene que ser consistente con las instrucciones - incluidas en la etiqueta para el material.

### C) Monitoreo

Los dispositivos de monitoreo y las estrategias apropiadas de manejo integrado de plagas, deberían usarse apropiadamente para proporcionar un monitoreo continuo de la actividad de plaga y para diseñar un programa de control efectivo para eliminarlas y el potencial de actividad de las mismas

III. Métodos Operativos de Producción y BPMs

<p>A) Establecer procedimientos para el Recibo, almacenaje y manejo de mats. primas, y estos procedimientos deberán incluir criterios para:</p>	<p><u>1.- Recibo y Almacén de Materiales</u>  a) Inspección de envases  b) Inspección de vehículos  c) Materias primas perecederas  d) Fechas de recibo visibles  e) Especificaciones de almacenamiento:  (estibas separadas 50 cm. de pared a techo; 40 cms mínimo de separación entre cada 2 hileras de plataformas; sin envases o material en contacto directo al piso)  f) Almacenamiento de micro-ingredientes, etiquetas y envases y manejo de envases abiertos y re-ensados  g) Rotación asegurada  h) Inventarios obsoletos y re-entarmados  i) Manejo y limpieza de tarimas  j) Áreas separadas para: limpiadores, químicos, grasas, aceites y lubricantes, materias primas delicadas  k) Área de investigación y desarrollo  l) Reprocesos, manejo, inventario y trazabilidad  m) Liberación de materiales para su uso  n) Área de materiales defectuosos y devoluciones  ñ) Líneas y ductos de recibo  o) Muestras y sellado de envases  p) Flejes y grapas  q) Recibo de graneles y control de sellos de transporte</p>
<p>B) Manejo y Transporte dentro de la Planta</p>	<p>a) Manejo de derrames y producto que cae al piso  b) Manejo y etiquetado de recipientes y/o envases de productos en proceso y micro-ingredientes  c) Manejo e inspección visual y limpieza de envases de materia prima, empaques y micro-ingredientes antes de su utilización  d) Manejo de cernidores, mallas y productos gruesos/finos:  - Reportes de retenidos  - Reportes de estados físicos  e) Otros ingredientes secos cernidos y líquidos colados  f) Frutos y nueces  g) Inspecciones de materias primas en la Línea  h) Manejo de líquidos a granel  i) Manejo de barreduras y basura  j) Manejo de cucharones y otros utensilios  k) Productos en proceso y/o ingredientes pendientes de usar</p>
<p>C) Layout de los equipos, y Orden y Limpieza general de los lugares de trabajo</p>	<p>a) Layout de la Planta  b) Espacios adecuados  c) Orden y limpieza de áreas en la Planta  d) Almacenamiento de equipos no usados temporalmente</p> <p><u>1.- Materia Extraña:</u>  a) Trampas magnéticas, detectores de metales  b) Alarmas, rechazo automático y calibraciones  c) Disposición de rechazos  d) Reportes</p> <p><u>2.- Estaciones de lavado de manos y su monitoreo, disposición de papel de secado</u>  <u>3.- Baños y Lockers</u>  - Libres de infestaciones  - Inspección mensual  - Consumo de alimentos  - Letreros apropiados</p> <p><u>4.- Re-uso de envases</u>  <u>5.- Manejo de producto con las manos</u>  <u>6.- Materias primas, en proceso o productos terminados que requieren ctol. de temp.</u>  <u>7.- Contaminación cruzada:</u>  - Entre crudo y cocido  - Alérgenos  - Entre productos o semi-terminados</p> <p><u>8.- Contaminación por equipos, envases, utensilios o tanques</u></p>
<p>E) Envío de productos terminados</p>	<p>1. Etiquetado e identificación del producto-trazabilidad  2. Distribución y seguridad en el envío  3. Inspección documentada de vehículos  4. Control de temperaturas y daños accidentales durante transporte y envío a destino  5. Protección adicional en carga/descarga de vehículos</p>
<p>F) Buenas Prácticas de Manufactura (Reglamento Interior de Trabajo)</p>	<p>1.- Supervisión  2.- Hábitos de higiene  3.- Lavado de manos y evaluación de efectividad  4.- Uso de uniformes y apariencia personal (uniformes y guantes; lavado y cambio; cofia y cubre-boca; joyería y relojes; perfumería y lociones)  5.- Ingestión de alimentos  6.- Efectos personales  7.- Otros artículos (plumas, termómetros, lápices, etc)  8.- Enfermedades, heridas y cortadas, patógenos en sangre y fluidos corporales  9.- Visitantes y Contratistas</p>

IV. Mantenimiento Higiénico y Seguro para los Productos

A) Localización de la Planta

- Contaminación potencial de los alrededores y medidas de control

B) Edificio y Patios

**1. Mantenimiento preventivo y adecuado que incluya:**

- a) El almacenamiento de equipo dentro y fuera de la Planta
- b) Buen estado del perímetro de la Planta
- c) Buen estado de Accesos, Patios, Estacionamientos y Muelles de descarga
- d) Estado de drenaje y bajadas de agua
- f) Medidas de seguridad general de la Planta

**2. Pintura de estructura y soportes**

**3. Espacios adecuados para pasillos, almacenes y equipos, que permita limpieza adecuada**

**4. Mantenimiento de áreas de descarga y almacenamiento de graneles**

**5. Pisos, paredes y techos:**

- a) Paredes sin polvo excesivo, condensaciones ni hongos
- b) Muros curvados al piso y ambos libres de grietas
- c) Procedimiento y Política con respecto al uso y reemplazo de vidrios en ventanas
- d) Pisos resistentes a derramas de producto y a agentes limpiadores utilizados
- e) Pisos con pendientes adecuadas para prevenir encharcamientos
- f) Drenajes (sólo los indispensables) de piso con rejillas removibles y de fácil limpieza e inspección

g) Debe existir un procedimiento de limpieza de drenaje en donde se especifique la frecuencia de limpieza

- h) De ser posible los enjuagues de los equipos deben caer directamente a un drenaje y no al piso
- i) Los drenajes no deben permitir reflujos adentro de la instalación que pudieran contaminar materias primas, ingredientes o productos
- j) Los plafones y su acceso para limpieza y mantenimiento deben - evitar la formación de nidos de plagas o animales
- k) Se debe contar con un procedimiento para inspeccionar goteras y su reparación inmediata

**6. Los soportes, ductos y tuberías se deben mantener de manera que se evite el goteo de condensados sobre materias primas y productos**

**7. La iluminación debe ser adecuada**

- Los tragaluces, ventanas y otros vidrios suspendidos sobre las - áreas de producción, deben ser seguros e inastillables o estar protegidos adecuadamente
- Debe existir un procedimiento para su reemplazo o rotura
- También deben estar protegidas las luces de emergencia y focos de montacargas

**8. Ventilación adecuada para minimizar olores, humos y vapores, libre de hongos e insectos**

- Los ductos de aire deben estar provistos de registros de inspección
- Las ventanas no se deben poder abrir o deben estar provistas de mosquiteros
- Deben existir equipos colectores de polvos para operaciones que lo requieran

**9. Los ventiladores y otros equipos que suministran aire están colocados de tal manera que no causen contaminación cruzada**

**10. El edificio se debe mantener de modo que existan barreras efectivas a la entrada de pájaros e insectos y que no se presenten grietas que puedan albergar nidos de insectos. Lo mismo en los diferentes accesos entre áreas.**

- 11. Se deben utilizar los lubricantes y grasas en forma adecuada y se deben tener charolas para recoger goteo de lubricantes o grasas en donde sea necesario**
- 12. Las operaciones se deben separar en forma adecuada de acuerdo al riesgo de contaminación que pueda haber desde el recibo hasta su entrada**
- 13. Se debe tener un área de limpieza de utensilios por separado en donde sea recomendable**
- 14. Deben existir estándares de reparación en cuanto a cambios, ampliaciones o remodelaciones, con objeto de reducir el potencial de contaminación que se pueda presentar**

V. Prácticas de Limpieza y Plan Maestro de Limpieza

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La limpieza es importante en todas las etapas o procesos para la elaboración de alimentos</li> <li>- Es un requisito maximizar la producción y que los empleados tengan un ambiente de trabajo bueno e higiénico</li> <li>- Las empresas deben considerar todos los aspectos de higiene</li> <li>- Los mejores resultados se consiguen teniendo soluciones integrales donde el punto básico es:             <ul style="list-style-type: none"> <li>* El entrenamiento de los empleados en aspectos de higiene, limpieza de las áreas de trabajo y sistemas de limpieza efectivo en los equipos</li> </ul> </li> <li>- Una limpieza pobre puede costar a cualquier empresa una gran cantidad de dinero en términos de una imagen o en la pérdida del prestigio del producto</li> <li>- Dado que la mala limpieza no siempre se puede detectar en el momento, es necesario tener sistemas de verificación bien establecidos</li> </ul>
<p><b>Tipos de contaminación ocasionados por una mala limpieza:</b></p>	
<p><u>Contaminación Física</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Contaminación física:</b> En los alimentos puede tener diferentes consecuencias negativas</li> <li>- Puede involucrar toda clase de materiales extraños tales como restos de productos anteriormente procesados en la Línea, insectos, artículos personales, fragmentos de papel, astillas de equipos de limpieza, etc.</li> <li>- Con una buena limpieza podemos asegurar que nuestros productos queden libres de una contaminación física y asegurar que la reputación de la empresa no sea dañada. Se puede comprobar con un check-list de liberación de manera visual</li> </ul>
<p><u>Contaminación Química</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Contaminación química:</b> Puede producirse a raíz de algún residuo de agentes de limpieza o desinfectante o algún otro químico que se emplee para la elaboración o proceso de alimentos</li> <li>- La contaminación química no es visible, pero puede ser removida mediante una limpieza efectiva y el uso de químicos usando en la misma con las cantidades recomendadas por el Fabricante</li> <li>- Es necesario documentar las concentraciones de las sustancias de la limpieza para los equipos</li> </ul>
<p><u>Contaminación Microbiana</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La <b>contaminación microbiana</b> surge de la suciedad del agua, de los animales y de los humanos</li> <li>- La contaminación microbiana es originada por microorganismos que se encuentran por donde quiera que estén presentes los seres humanos</li> <li>- La contaminación microbiana es un problema serio para cualquier empresa que elabore o procese alimentos</li> <li>- La carencia de una buena limpieza, puede ser la causa de enfermedades bastante serias, infecciones, - grandes pérdidas económicas y en algunos casos, el cierre o clausura de alguna empresa</li> <li>- La contaminación microbiana no es visible pero puede ser removida mediante una buena limpieza y una correcta desinfección o sanitización (Validación de sistemas de limpieza)</li> </ul>
<p><b>MICRO-ORGANISMOS:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los microorganismos son un grupo muy grande de diminutos organismos que incluyen: Bacterias, Levaduras, <b>Moho y Virus</b></li> <li>- Los tamaños de los microorganismos son los siguientes:             <ul style="list-style-type: none"> <li>. Virus - 0,2 m</li> <li>. Bacterias - 0,5 - 5 mM</li> <li>. Levadura - 2 - 30 mM</li> <li>. Moho - 5-7 mM</li> </ul> </li> <li>- Una mM (micrón o micrómetro) es una 1,000,000 parte de un metro (una millonésima de un metro)</li> </ul>
<p><u>Prevención de Microorganismos con una buena limpieza</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuando se emplea el término general "micro-organismos" no se sabe con exactitud de qué estamos hablando, por lo que deben ser definidos con mayor precisión, por ejemplo bacteria</li> <li>- Los microorganismos sólo pueden ser observados por separado a través de un microscopio pero pueden ser observados a simple vista si hay suficientes colonias</li> <li>Ejemplos: Abscesos en el dedo de una persona, puntos enmohecidos en pan</li> <li>- Los microorganismos se propagan mediante reproducción asexual alrededor de cada 20 minutos</li> <li>- Entonces es lógico que los microorganismos pueden convertirse de una cantidad pequeña a una cantidad considerable en un lapso de tiempo muy corto</li> <li>- La separación física de utensilios de limpieza puede mejorar la higiene</li> <li>- Una buena limpieza puede ser asegurada mediante el establecimiento de buenas rutinas de limpieza, como:             <ul style="list-style-type: none"> <li>* El conocimiento básico de los microorganismos y como los microorganismos útiles pueden ser explotados y los peligrosos minimizados</li> <li>* Una buena organización, que asegure una limpieza uniforme y efectiva</li> <li>* Procedimientos de limpieza correctos, especialmente diseñados para la industria alimentaria</li> <li>* Utensilios de limpieza bien diseñados y de alta calidad, apropiados para trabajos de limpieza en equipos o en áreas donde se procesan alimentos</li> <li>* Agentes de limpieza y desinfección, empleados en dosis o cantidades correctas y de acuerdo con las instrucciones del fabricante</li> <li>* Utensilios de limpieza y equipos generales usados que faciliten la misma y aseguren su eficacia</li> <li>* Que el personal que realizará las limpiezas y desinfecciones sea capacitado sobre el uso correcto de los utensilios, maquinaria y agentes químicos empleados para limpieza y los riesgos que implica realizarla</li> <li>* Se debe incluir una buena codificación por medio de un código de colores, lo cual facilitará un control por color y minimizará el riesgo de algunas contaminaciones como son las "cruzadas"</li> </ul> </li> </ul>
<p><u>Factores a manejar en una Buena Limpieza</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los factores a usar para realizar una buena limpieza son: Tiempos; Temperaturas e Influencias Mecánicas</li> <li>- Riesgos químicos y microbiológicos: la limpieza efectiva requiere de agentes de limpieza y desinfectantes eficaces</li> <li>- En las limpiezas de alta y baja presión, estos agentes químicos causan estragos por medio de rocío en partes eléctricas o partes muy sensibles del equipo de forma no intencional</li> <li>1.- Un área extensa provoca un espacio de cultivo para microorganismos</li> <li>2.- Usa superficie húmeda extensa proporciona un campo de cultivo con condiciones de vida ideales para microorganismos</li> <li>3.- Las partículas diseminadas a lo largo de un área extensa, proporcionan la oportunidad para que los microorganismos sean llevados de un lugar a otro</li> <li>4.- Después de la limpieza, el área estará húmeda por un largo período de tiempo y esto proporcionará otro campo de cultivo para los microorganismos</li> <li>5.- Cuando el vapor se ha asentado, la suciedad y la mugre crearán una capa que cubrirá las superficies (biofilm)</li> </ul>
<p><u>Utensilios de limpieza y su tratamiento</u></p>	<p><b>Seguridad:</b> El uso de bajas y altas presiones, las temperaturas y los equipos especiales (CIP) requieren de un entrenamiento y capacitación para el personal de acuerdo a las circunstancias y equipos a manejar</p> <p>Para lograr una limpieza efectiva se deben seguir estos pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Antes de limpiar se deben barrer, desalojar o raspar las grandes cantidades de suciedad</li> <li>2.- La limpieza principal consiste en el aflojamiento de la suciedad básica y remanentes de suciedad terca</li> <li>3.- Enjuague el retiro de la suciedad aflojada y de los ingredientes químicos utilizados</li> <li>4.- Desinfección, destrucción química o destrucción por calor de microorganismos</li> <li>5.- El enjuague final implica el retiro de los residuos químicos</li> <li>6.- El retiro del agua de enjuague y el secado se debe llevar a cabo en una forma rápida y eficaz para evitar tener campos de cultivo de microorganismos</li> </ol>
<p><u>Tipos de utensilios adecuados para limpieza</u></p>	<p>Todos los utensilios de limpieza deben tener características apropiadas para las Limpiezas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Deben ser capaces de resistir una autoclave de 130°C aprox.</li> <li>2.- Deben resistir a la reacción de los agentes de limpieza</li> <li>3.- No deben ser capaces de portar bacterias</li> <li>4.- Deben secarse rápidamente</li> <li>5.- Deben ser duraderos</li> <li>6.- Deben fomentar buenas prácticas de limpieza</li> <li>7.- Deben ser ergonómicos para realizar el trabajo</li> </ol>
<p><u>¿Cuándo se deben cambiar los utensilios?</u></p>	<p><b>Los utensilios de limpieza que NO se pueden usar son:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Los que están fabricados con madera (mangos)</li> <li>2.- Los que tienen pelo de animal (ya que no resisten desinfección)</li> </ol>
<p><u>Agentes de Limpieza</u></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Cuando las cerdas están desgastadas o enredadas, (puede ocasionar que partículas atrapadas en ellas)</li> <li>2.- Cuando las cerdas están descoloridas, ya que no se puede observar si están sucias</li> <li>3.- Cuando el manejo o la cabeza están desgastados, ya que las partículas se adhieren fácilmente</li> <li>4.- Cuando los requisitos legislativos indican que podrían constituir un peligro para los alimentos</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Antes de limpiar debemos dar un visto bueno a la suciedad</li> <li>- Los productos alimenticios que contienen grasas, proteína y carbohidratos, generalmente deben ser removidos con un agente de limpieza con un PH alto y temperaturas moderadas entre 50°C y 60°C</li> </ul>
<p><u>Agentes de Limpieza</u></p>	<p><b>- Agentes Químicos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Sosa cáustica</li> <li>2.- Algún aditivo para agente alcalino</li> <li>3.- Sanitizantes que contengan en su fórmula ácido peracético</li> </ol> <p><b>- Los agentes químicos se deben de utilizar también para:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- La desinfección de las manos</li> <li>2.- En la desinfección de los utensilios de limpieza</li> <li>3.- En los utensilios que entran en contacto con los alimentos</li> </ol>



De acuerdo con la Norma se deben realizar dos tipos de inspecciones la primera debe ser realizada por el supervisor o encargado de cada una de las áreas acompañado por el supervisor de BPM donde tendrá que revisar cada una de las áreas de la planta diariamente buscando posibles riesgos antes del arranque y durante su elaboración.

El segundo tipo es la inspección formal y periódica de la Planta efectuada por el Comité de Seguridad Alimentaria.

En estas dos inspecciones se deben realizar reportes donde se genere un levantamiento de hallazgos para darle el seguimiento correspondiente o la acción correctiva necesaria.

Puntos importantes en la evaluación

La evaluación se realiza por un comité evaluador el cual revisa todos los aspectos tanto documentales como una inspección en piso.

Documentación

En la parte documental se revisan todos los procedimientos que involucran el proceso como son:

- Programa Prerrequisitos
  1. Buenas Prácticas de Manufactura(BPM)
  2. Limpieza y sanidad
  3. Control microbiológico
  4. Control de plagas
  5. Control de vidrio
  6. Control de químicos
  7. Mantenimiento preventivo

8. Atención a quejas
9. Trazabilidad Recall
10. Control de agua

- Manual HACCP
- Documentación escrita o virtual de la capacitación del personal
- Métodos de limpieza y sanitización
- Procedimientos operativos y de almacenamiento

En cuanto a la inspección en piso se toman en cuenta los siguientes parámetros y puntuaciones.

- a) Hallazgo menor. Hallazgo que no pone en riesgo de contaminación al producto, se encuentra en área de producto y sólo es un detalle para atender. Puntuación: 180 – 200
- b) Mejora Necesaria: Hallazgo que puede poner en riesgo la seguridad del producto (se encuentra en área de producto) es un peligro potencial debido a la omisión parcial de un programa o inconsistencia con las BPM's. Puntuación: 160 - 175
- c) Hallazgo serio. Peligro potencial importante para la seguridad del producto o riesgo de falla del programa (se encuentra en zona de producto). Puntuación: 140 -155
- d) No satisfactorio. Peligro inminente de contaminación, falla del programa o desviación de de la BPM's (se encuentra en zona de producto). Puntuación: 140 - <

#### Definiciones

Zona de producto: área que se encuentra directamente encima de la materia prima expuesta, producto intermedio o sin empacar.

Área de Producto: El área cercana a la zona de producto 3m alrededor (Normas Consolidadas de AIB para la Seguridad de los Alimentos., 2001).

#### Clasificación de la calificación de la Planta

La planta recibirá una clasificación de acuerdo a la calificación total recibida en la evaluación, tomando como base los rangos numéricos que aparecen a continuación en el Cuadro 2.

**Cuadro 2.** Puntuaciones para la clasificación de la Planta

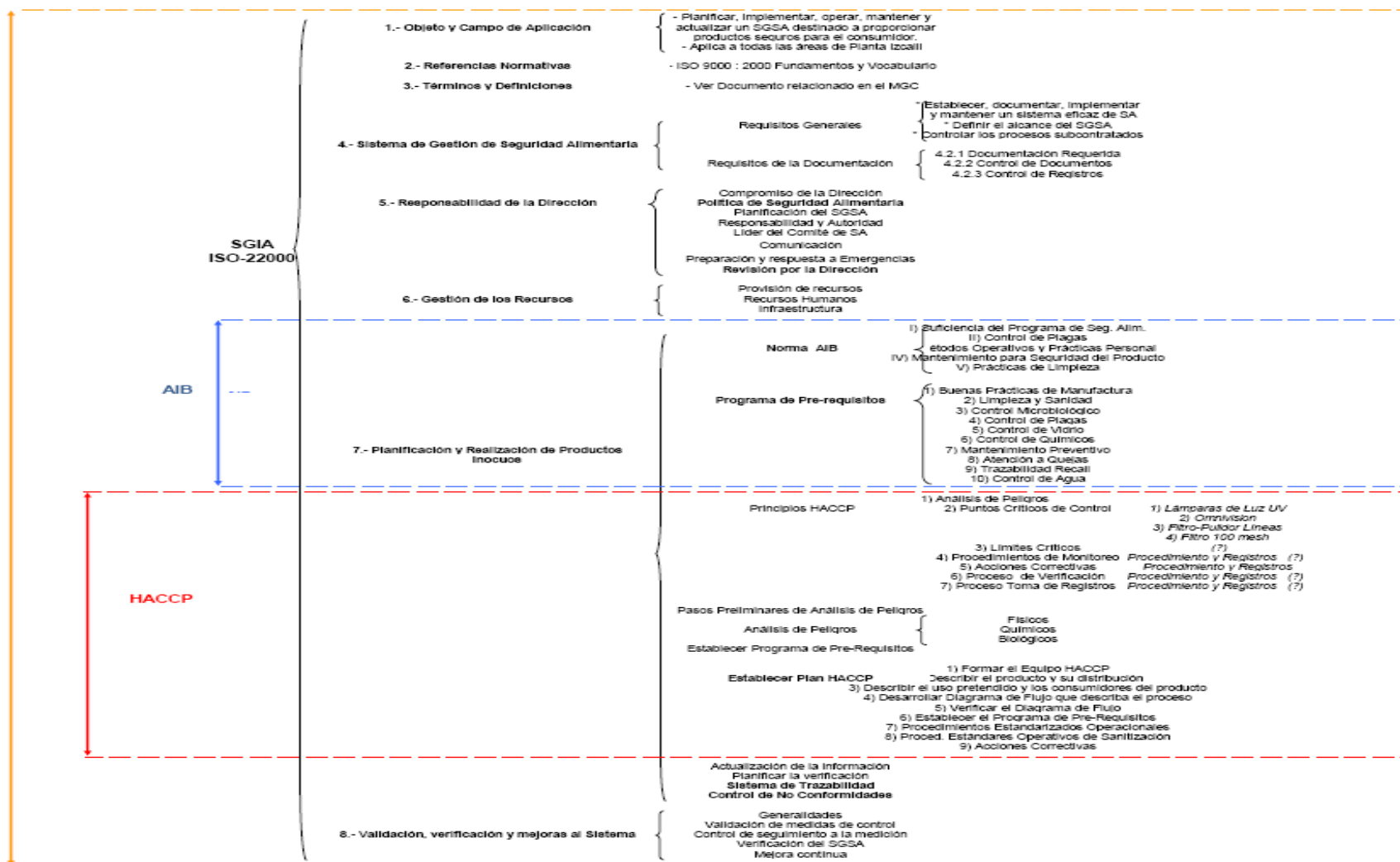
<b>Clasificación</b>	<b>Puntuación</b>
<b>Superior</b>	900 – 1000
<b>Excelente</b>	800 – 895
<b>Satisfactorio</b>	700 – 795
<b>No satisfactorio</b>	< 700

Nota: Si se identifica un No satisfactorio, si un programa administrativo es No satisfactorio por definición o si una de las categorías a evaluar tiene una calificación debajo de 140 puntos la calificación Total será NO SATISFACTORIO, a pesar del puntaje total recibido.

Con este análisis nos podemos dar cuenta de la aplicación de las normas de AIB como herramienta fundamental para garantizar la inocuidad de los alimentos y como una herramienta que se puede usar para implementar SGIA (Sistemas de Gestión de Inocuidad Alimentaria) como es el caso de ISO 22000.

4.5. Análisis de para la implementación de ISO 22000 teniendo como base AIB.

**ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE INOCUIDAD ALIMENTARIA**



## **V. CONCLUSIONES**

HACCP y el Programa Prerrequisitos funcionan como base para la implementación de sistemas de calidad como ISO 22000 y AIB Internacional.

Se adquirieron los conocimientos necesarios para manejar un programa de inocuidad alimentaria mediante el uso del Programa Prerrequisitos y las listas de verificación.

Se elaboro un procedimiento de Control de Vidrio y Plástico Rígido para toda la planta y actualmente se está implementando.

Se diseño, aplico e implemento un Software de capacitación el cual servirá como base en la auditoria de AIB Internacional.

Al implementar acciones correctivas se aumentan los estándares de calidad e inocuidad.

Se desarrollo un análisis para interpretar la norma AIB y resaltar lo puntos más importantes, conocer la aplicación de la misma y así evaluar el programa de inocuidad de alimentos.

Se analizaron los aspectos generales para implementación de ISO 22000 como herramienta principal para la evaluación de la inocuidad teniendo como base AIB Internacional.

Se determino que teniendo como base AIB Internacional se puede implementar ISO 22000:2005 hasta en un 70%

## **VI. BIBLIOGRAFIA**

- Jowit, Ronald (Ed) 1980. Hygienic Design and Operation of food plant. Chichester: Ellis Horwood. (US publishers-Connecticut: AVI Publishing; N.Y: Wiley), pp 34-87
- Manual de Buenas Prácticas de Manufactura. S.S.A. México.
- Arreola, Sergio. 2003, " HACCP principios y fundamento", edit. Panamericana, México. pp 15-35.
- Martin, R. E., Collette, R.L., Slavin, J.W., 1997, Fish Inspection, Quality Control and HACCP. Technomic. Lancaster, USA.
- Huss, H.H. 1994. Assurance of Seafood Quality. FAO. Roma.
- Codex Committee on Food Hygiene. 1993 Guidelines for the Application of the Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) System, in *Training Considerations for the application of the HACCP System to Food Processing and Manufacturing*.
- Normas Consolidadas de AIB para la Seguridad de los Alimentos, 2001.
- NORMA ISO 22000:2005, Food safety management systems: Requirements for any organization in the food chain.

## **VII. ANEXOS**

ANEXO 1. Listas de verificación para una línea de embotellado de bebidas carbonatadas.

ANEXO 2. Plan Maestro de limpieza para un Salón de Jarabes y bodega de azúcar de bebidas carbonatadas

ANEXO 3. Procedimiento de Control de Vidrio y Plástico Rígido

ANEXO 4. Manual de Usuario “Software de Capacitación PBG México Planta Izcalli”

ANEXO 5. Manual Técnico “Software de Capacitación PBG México Planta Izcalli”