

Universidad del Valle de Guatemala
Facultad de Ingeniería



**PROPUESTA DE PLANIFICACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS
PROGRAMAS PRERREQUISITO DEL SISTEMA DE INOCUIDAD DE ALIMENTOS
DE ACUERDO A LA NORMA ISO 22000:2005 Y PAS 223 EN UNA EMPRESA DE
MANUFACTURA DE ENVASES DE VIDRIO EN LA CIUDAD DE GUATEMALA**

Trabajo de graduación presentado por Raquel Juárez Alvarado para optar al grado de
Licenciada en Ingeniería Industrial

Guatemala
2012

**PROPUESTA DE PLANIFICACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS
PROGRAMAS PRERREQUISITO DEL SISTEMA DE INOCUIDAD DE ALIMENTOS
DE ACUERDO A LA NORMA ISO 22000:2005 Y PAS 223 EN UNA EMPRESA DE
MANUFACTURA DE ENVASES DE VIDRIO EN LA CIUDAD DE GUATEMALA**

Universidad del Valle de Guatemala
Facultad de Ingeniería

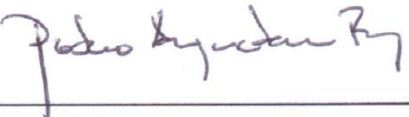


**PROPUESTA DE PLANIFICACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS
PROGRAMAS PRERREQUISITO DEL SISTEMA DE INOCUIDAD DE ALIMENTOS
DE ACUERDO A LA NORMA ISO 22000:2005 Y PAS 223 EN UNA EMPRESA DE
MANUFACTURA DE ENVASES DE VIDRIO EN LA CIUDAD DE GUATEMALA**

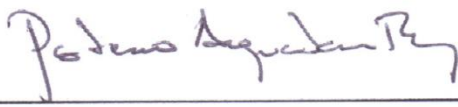
Trabajo de graduación presentado por Raquel Juárez Alvarado para optar al grado de
Licenciada en Ingeniería Industrial

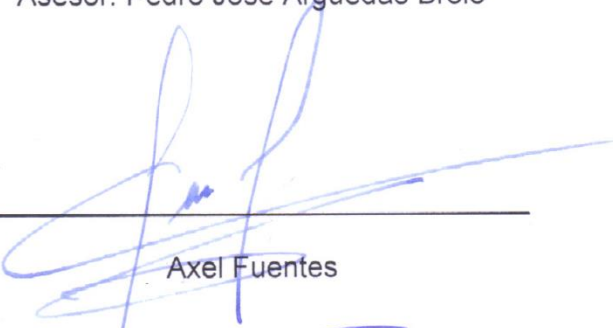
Guatemala
2012

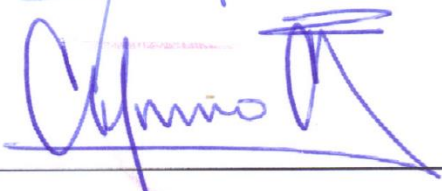
Vo. Bo.

(f) 
Asesor: Pedro José Arguedas Brolo

Tribunal examinador

(f) 
Asesor: Pedro José Arguedas Brolo

(f) 
Axel Fuentes

(f) 
Carlos Cordón

Fecha de aprobación: Guatemala, 16 de enero de 2013

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	vi
RESUMEN.....	vii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS	3
III. MARCO TEÓRICO.....	4
IV. EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE PLANEACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROGRAMAS PRERREQUISITO DEL SISTEMA DE INOCUIDAD DE ALIMENTOS DE ACUERDO A LA NORMA ISO 2200:2005 Y PAS 223 EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN	25
V. ANÁLISIS FINANCIERO DE LA PROPUESTA.....	46
VI. CONCLUSIONES	52
VII. RECOMENDACIONES.....	53
VIII. BIBLIOGRAFÍA	54
IX. GLOSARIO	57
X. ANEXOS	60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla #1: Inversiones.....	46
Tabla #2: Contribución marginal	47
Tabla #3: Amortización	48
Tabla #4: Deuda	48
Tabla #5: Cuenta de resultados	49
Tabla #6: Análisis de sensibilidad.....	50

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración #1: Normas inocuidad.....	6
Ilustración #2: Gráfico variaciones del VAN.....	51

RESUMEN

Las empresas que se involucran de alguna manera en la cadena alimenticia han sentido la necesidad de demostrar y proporcionar evidencia que el producto que manufacturan tiene la calidad que el cliente demanda, y les es posible identificar y controlar los riesgos y peligros relacionados con la inocuidad de alimentos.

Con el afán comprobar la calidad del producto, se ha desarrollado una norma internacional llamada ISO 22000:2005 para armonizar los requisitos para la gestión de inocuidad de los alimentos, abarcando a todos los eslabones de la cadena alimentaria. Además de esta norma, la certificación de la norma FSSC 22000 ha tenido un gran auge, ya que integra los requisitos de la norma ISO 22000:2005 y PAS 223 que lista una serie de requerimientos que son aplicados para la industria de empaque.

La industria guatemalteca manufacturera de envases de vidrio, no es la excepción. Es por esto, que la empresa para poder proveer la mejor calidad a sus clientes ha decidido certificarse con dichas normas. Se debe demostrar la capacidad que se tiene de poder controlar los peligros relacionados con inocuidad que pueda afectar el producto final. La organización debe establecer, documentar, implementar y mantener un sistema de gestión de inocuidad de los alimentos eficaz y lo debe actualizar, cuando sea necesario, de acuerdo con los programas prerrequisitos que describe esta norma.

El objetivo principal de éste trabajo de graduación es llegar a completar una propuesta de planificación para el establecimiento de cada uno de los programas prerrequisito que establecen las normas proponiendo juntamente con ello perfiles de puesto y una forma de verificación que permita monitorear el cumplimiento de cada una de ellas después de su implementación. Además se desea comprobar si la implementación de estas normas de inocuidad exigida por los clientes garantizará un retorno sustancial a la empresa.

Luego de realizar las diferentes propuestas para el cumplimiento de la norma, se pudo observar que aunque la empresa cumple con la mayoría de los prerrequisitos existen ciertas inversiones que se deben realizar para el establecimiento completo de los mismos. Estas inversiones fueron estudiadas de manera que se pudiera verificar si podrían ser causantes de un impacto negativo en la economía de la empresa, en donde se pudo comprobar que la inversión del proyecto en la empresa es altamente rentable.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los fabricantes y suministradores involucrados en la cadena alimentaria han estado haciendo frente a un creciente número de normas relacionadas con la inocuidad de los alimentos. Muchas empresas en busca de la satisfacción del cliente deben estar certificadas con dichas normas.

Aprobar un sistema de gestión de inocuidad alimentaria en una organización involucrada en algún área de la cadena alimentaria, es una herramienta indispensable para asegurar el cumplimiento de requisitos especificados por la ley, estatutos, regulaciones o normas y los consumidores. La Iniciativa Global de Inocuidad Alimentaria GFSI (*Global Food Safety Initiative*) tiene como propósito promover la certificación FSSC 22000 para la industria de alimentos. La normativa ISO 22000:2005 es aplicable a toda la cadena de suministros, y ahora la industria del empaque para alimentos tiene la posibilidad de certificarse gracias a la publicación del PAS 223 que contiene los programas prerequisite que están dedicados a ese rubro de la cadena de producción. Para las compañías vender sus productos a través de la cadena de suministros de alimentos será más fácil con la implementación de dichas certificaciones.

La norma ISO 2200:2005 cubre todos los procesos de la cadena alimentaria que tienen consecuencias en la seguridad del producto final. Especifica todos los requisitos para un sistema integral de gestión de seguridad alimentaria, así como la incorporación de los elementos de Buenas Prácticas de Manufactura y Análisis de Peligros y Puntos de Control. Este estándar de seguridad alimentaria debe de ser utilizado por todas las organizaciones de la cadena alimentaria, desde que trabajan en el sector agrícola y ganadero hasta los servicios de alimentación, pasando por el procesamiento, transporte, almacenamiento, envasado y venta al por menor. De esta manera se demuestra el compromiso con la cadena alimentaria así como se mejora su posición competitiva.

Además, para aquellas organizaciones cuyo fin en la cadena alimentaria es el envasado o empaquetado de productos se ha desarrollado una norma específicamente para abordar programas prerequisite de inocuidad alimentaria para el diseño y fabricación de los envases de alimentos y bebidas llamada Especificación Disponible al Público (PAS) 223 y está destinada a ser utilizada junto con la norma ISO 22000.

El PAS 223 está destinado a ser utilizado por los fabricantes de envases para alimentos con el fin de apoyar los sistemas de gestión diseñados para adaptarse a los programas prerrequisitos especificados en la norma ISO 22000, y establece la manera detallada los requisitos establecidos.

Los programas prerrequisito son prácticas, protocolos, procedimientos y sistemas que existen para asegurar que el ambiente en el que se producen los productos son de la mejor calidad y libres de riesgo de inocuidad, son las condiciones básicas y actividades necesarias para mantener en un ambiente la mejor higiene dentro de toda la cadena alimentaria. Toda organización que se encuentre dentro de la cadena alimentaria debe tener su propia lista de programas prerrequisito que contengan temas relacionados con la seguridad de los alimentos en su ambiente único. Para poder poner diseñar y poner en práctica este tipo de sistema, están involucrados diferentes factores de inocuidad, relacionados con los productos proporcionados, los procesos empleados y la estructura de organización.

La compañía manufacturera de envases de vidrio implementará, desarrollará y mantendrá los programas prerrequisito para controlar los peligros de inocuidad para la seguridad de la fabricación de empaques dentro del alcance de las operaciones.

Esta tesis tiene como objetivo proporcionar propuestas siguiendo una metodología para la implementación de los programas prerrequisitos en la empresa de manera que se pueda llegar a la implementación de las normas ISO 22000:2005 y PAS 223. Además, se describen los elementos que conforman los programas prerrequisito, las características y la metodología utilizada para la implementación de las mismas. Se muestran los mecanismos de evaluación del sistema para lograr una mejora continua del sistema y de la empresa.

A partir de estos mecanismos, se obtuvo una inversión necesaria para la implementación de las normas de gestión alimentaria para la cual se hizo un análisis financiero para verificar la rentabilidad del proyecto. Se logró verificar que a pesar de diferentes escenarios en donde se incrementaron factores que podrían afectar los recursos financieros de la empresa, la inversión es altamente rentable y no afecta los ingresos de la industria.

II. OBJETIVOS

A. General

- Generar una propuesta de planificación de la implementación de los programas prerequisite para la implementación de la norma ISO 22000:2008 y PAS 223 en el área de producción de una empresa manufacturera de envases de vidrio.

B. Específicos

- Realizar una planificación para el establecimiento de los programas prerequisite de las normas ISO 22000:2005 y PAS 223 en el área de producción.
- Establecer una propuesta de verificación de los programas prerequisite para asegurar el cumplimiento de éstos.
- Realizar un análisis financiero para estimar el retorno de la inversión sobre la propuesta.
- Proponer cambios en los principales descriptores y perfiles de puestos involucrados en el proceso para el aseguramiento de la correcta implementación de las normas ISO 22000:2005 y PAS 223.

III. MARCO TEÓRICO

A. Antecedentes

La inocuidad de los alimentos se relaciona con la presencia de microorganismos que ponen en peligro comidas o bebidas en el punto de consumo. La inocuidad se puede definir como la meta a alcanzar a través de la reducción de los riesgos potenciales tanto como el conocimiento científico y tecnológico lo permita. Existe seguridad de los alimentos cuando todas las personas, en todo momento, tienen acceso físico y económico en cualquier parte de la cadena alimentaria. (Quality Consulting Associates, 2009)

En los últimos años, para proteger la salud pública, los países han establecido organismos encargados de diversos aspectos de la inocuidad alimentaria. La Comisión del Codex Alimentarius, ayuda a tomar decisiones sobre una serie de cuestiones normativas para llegar a cumplir sus objetivos principales, que son proteger la salud pública y promover prácticas equitativas en el mercado de alimentos. Además, el sector privado ha desempeñado un gran papel en la gestión de la inocuidad de los alimentos.

El aumento de la preocupación de los consumidores por el estado de los alimentos y reclamo de los clientes por comercializar productos seguros, ha generado que las empresas productoras de alimentos, a nivel mundial implementen Sistemas de Gestión de Inocuidad de los Alimentos. (FAO, 2005)

La norma ISO 22000:2005 fue necesaria debido al incremento significativo de las enfermedades causadas por comida infectada, tanto en países desarrollados como en aquellos que se encuentran en vías de desarrollo. Aprobada por consenso internacional, armoniza los requisitos para gestionar sistemáticamente la inocuidad en la cadena alimentaria y ofrece una solución única para las buenas prácticas a nivel mundial. Además, fue desarrollada con la participación de expertos en el sector de alimentos.

El desarrollo de la norma ISO 22000:2005 fue un proceso llevado a cabo por el Comité Técnico de Normalización (CTN), en donde participaron alrededor de 15 países. Para su elaboración se solicitaron opiniones de científicos, expertos en la cadena alimentaria y representantes del Comité del Codex Alimentarius.

Los primeros trabajos del borrador se realizaron en enero de 2002 y el borrador definitivo se aprobó en mayo de 2005, para luego ser aprobada la norma en septiembre del mismo año. Su publicación definitiva se realizó a finales del año por lo que fue denominada ISO 22000:2005. Esta norma está avalada por el Comité del Codex Alimentarius. (Limón, 2006)

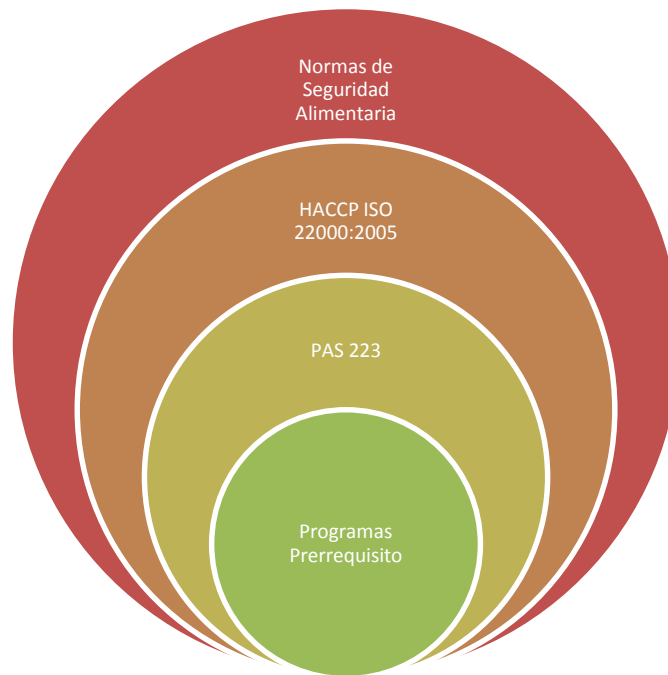
Pero la cadena alimentaria no está únicamente compuesta por los productores de la comida en sí, esta cadena está compuesta por los transportistas, almacenadores, distribuidores, productores de equipo y material de empaque, y productores relacionados con la limpieza, aditivos e ingredientes. Los fabricantes de alimentos pronto analizaron el potencial de la norma ISO para el sistema de gestión de seguridad alimentaria y de cómo en todos los niveles de la cadena alimentaria se hizo más fácil capacitar, implementar y auditar la gestión de seguridad alimentaria.

La Iniciativa Global para la Inocuidad Alimentaria (GFSI) aceptó la norma ISO 2200:2005 después de la norma PAS 220 “Programas de Prerrequisitos para la fabricación de alimentos” fue desarrollada para complementar la ISO 22000, reduciendo la brecha necesaria para el reconocimiento por la GFSI. Las dos normas en conjunto se convirtieron en el estándar “Certificación de los Sistemas de Inocuidad Alimentaria” (FSSC) 22000.

Con la necesidad de ampliar el reconocimiento de las normas para el envasado de alimentos, el Suministro Seguro de alimentos a Precios Asequibles en Todas Partes (SSAFE) impulsó el desarrollo del PAS 223 y un grupo de representantes de la Fundación de la Certificación de la Inocuidad Alimentaria (FSSC); las principales empresas internacionales de alimentos y bebidas, como Nestlé, Danone, Unilever y Kraft; los principales proveedores de envases como TetraPak, Amcor Flexibles, Alpla, Rexam y Owens Illinois y las asociaciones de comercio del embalaje incluyendo el Instituto de Profesionales del Embalaje/ Alianza de Inocuidad de los Alimentos para el embalaje (FSAP, 2007).

La Especificación Disponible al Público (PAS) 223 “Programas de Prerrequisitos y requerimientos para la seguridad alimentaria en la producción y abastecimiento de envases para alimentos” fue desarrollada específicamente para abordar programas de prerrequisito de inocuidad alimentaria para el diseño y fabricación de los envases de alimentos y bebidas y junto con la norma ISO 22000:2005, fueron destinados para la gestión de los sistemas de inocuidad de los alimentos para toda la cadena alimentaria. Esta es aplicable a todas las organizaciones, independiente de su tamaño y complejidad, que fabrican envases para alimentos. (Inocuidad Alimentaria, 2011)

Ilustración #1: Normas inocuidad



1. Organización ISO. Internacional Organization for Standardization (ISO) es una federación a nivel mundial de grupos nacionales de estándares. ISO promueve el desarrollo de la estandarización y actividades relacionadas con el propósito de facilitar el intercambio internacional de bienes y servicios.

Sus orígenes iniciaron en el campo electrotécnico, en 1906 fue creada la IEC (International Electrotechnical Commission). Luego en 1926, se formó la ISA (International Federation of National Standardizing Associations) el cual tenía un énfasis en la ingeniería mecánica; pero en 1942, debido a la Segunda Guerra Mundial sus actividades cesaron.

Con el objetivo de facilitar la coordinación y unificación internacional de estándares industriales, en 1946 los delegados de 25 países deciden crear una nueva organización. El 23 de febrero de 1947, la nueva organización ISO comienza a funcionar oficialmente. Y en 1951 es publicado su primer estándar "Referencia estándar de temperatura para mediciones de longitud industrial". ISO, se deriva del griego *isos*, que significa "igual", que es la raíz del prefijo "iso-" que ocurre en una variedad de términos. (Martinez, Julio, 2008)

En 1987, se realizó la primera edición de un conjunto de normas denominado ISO 9000 el cual se divulgó rápidamente por todo el mundo. Actualmente, esta organización no gubernamental, está compuesta por más de 157 países alrededor del mundo.

Básicamente, la norma ISO crea un sistema de aseguramiento de calidad desarrollando y adecuando todos los diferentes procesos, criterios y políticas organizacionales a los requerimientos expresados en la misma. (ISOTADER, 2005)

La Organización Internacional para la Estandarización desarrolla sus estándares de acuerdo a ciertos principios:

- **Consenso** Se toman en cuenta los puntos de vista de todos los interesados: fabricantes, consumidores, vendedores, usuarios, laboratorios de análisis, gobiernos, especialistas y las organizaciones de investigación.
- **Aplicación Industrial Global** Soluciones globales para la satisfacción de las industrias y sus clientes.
- **Voluntario** La estandarización es basada en un compromiso voluntario de todos los interesados. (ISO)

2. Sistema ISO 22000:2005. La norma ISO 22000:2005 es un sistema de gestión de inocuidad alimentaria que puede ser aplicado a cualquier empresa que sea parte de la cadena alimentaria. Especifica los requisitos para lograr la mejora continua de la seguridad alimentaria a lo largo de la cadena de suministro de los productos alimenticios hasta el producto final, pudiendo ser utilizado por todas las organizaciones involucradas en la seguridad alimentaria de dicha cadena, independientemente de su tamaño y complejidad. (Limón, 2006)

Comprobando que todas las actividades de las organizaciones implicadas en la cadena de suministro son completamente inocuas es como se demuestra la seguridad del producto final. La norma establece cinco objetivos:

- Reforzar la seguridad alimentaria.
- Fomentar la cooperación de la cadena alimentaria.
- Asegurar la protección del consumidor y fortalecer su confianza en el producto.
- Establecer requisitos para los sistemas de gestión de seguridad alimentaria.
- Reducir costos a lo largo de la cadena de suministro de los productos.

Para que un sistema de inocuidad de los alimentos ISO 22000:2005 pueda funcionar en una empresa manufacturera de envases de vidrio se tienen que tomar en cuenta ciertos conceptos que se encuentran en las normas que conforman la familia ISO 22000:2005:

- ISO 22000:2005 Sistema de Gestión para la Inocuidad de Alimentos. Requisito para toda la organización en la cadena alimentos.
- ISO/TS 22004 Sistema de para la Gestión para la Inocuidad de Alimentos. Guía para la aplicación de la norma ISO 22000:2005.

- ISO/TS 22003 Sistema de Gestión para la Inocuidad de Alimentos. Requisitos para que los organismos provean auditoría y certificación de los sistemas de gestión de seguridad alimentaria.
- ISO 22005 Trazabilidad en la producción y en la cadena de alimentos. Principios generales y guía para el diseño y desarrollo del sistema. (Bulltek, 2009)

La norma ISO 22000:2005 está compuesta por tres partes que permiten la estandarización de los procesos y la inocuidad de los mismos:

- Los requisitos para un Sistema de Gestión
- Los requisitos para HACCP de acuerdo a los principios HACCP enunciados en el Codex Alimentarius.
- Requisitos para Buenas Prácticas de Manufactura de Producción ó Programas de Prerrequisito.

La norma ISO 22000:2005 es una norma internacional para cualquier empresa de la cadena alimentaria, en donde se incluyen las organizaciones interrelacionadas, como los fabricantes de equipo, material envasado, proveedores de limpieza, aditivos y cualquier otro tipo de ingrediente. (DNV, 2009)

Además, esta norma puede ser integrada en un sistema de gestión de la calidad. ISO 9001 y el sistema de gestión de la seguridad alimentaria.

ISO 22000:2005 especifica distintos requisitos para las organizaciones. La empresa para lograr la implementación debe planificar, implementar, operar, mantener y actualizar sistemas para la gestión alimentaria enfocado al consumo con seguridad. Además los requisitos del cliente deben ser evaluados de manera que se pueda demostrar conformidad con los acuerdos relacionados nuevamente con seguridad. Se debe asegurar que la organización cumpla con su propia política de seguridad alimentaria, demostrar su competencia y conformidad a las partes interesadas y comunicar eficazmente todos estos aspectos y otros relacionados a seguridad de alimentos dentro de la cadena alimenticia. (Quality Consulting Associates, 2009)

Al igual que la norma ISO 9001, cuenta con aspectos de responsabilidad de la dirección, gestión de recursos y realización de producto, pero con la diferencia que lo que realiza son productos seguros.

La norma específica que para asegurar la inocuidad de los alimentos existen elementos claves que deben ser cumplidos:

- Comunicación interactiva
- Sistema de gestión

- Programas Prerrequisito
- Principios HACCP (Ruoleima, 2006)

a. Alcance de la norma ISO 22000:2005. Para las organizaciones que necesitan demostrar su habilidad para controlar cualquier tipo de riesgos o peligros para su producto, especifica los requisitos para un sistema de gestión de inocuidad alimentaria, a fin de asegurara la seguridad del producto cuando llega a ser consumido por el cliente final. (Bizmanualz, 2009)

b. HACCP. Los principios de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP) tienen fundamentos científicos que permiten identificar peligros específicos y medidas para su control con el objetivo de garantizar la inocuidad de los alimentos y bebidas. Se utiliza como un método para evaluar los peligros que puedan existir en cualquier etapa de la cadena alimentaria y de ésta manera establecer sistemas de control que se centren en la prevención de los mismos. (Estela Tarchini, 2008)

El sistema fue presentado por Howard Bauman de la Compañía Pillsbury en 1971, con la necesidad de garantizar la inocuidad de sus productos a su principal cliente: la NASA. Desde sus inicios el sistema ha sido apoyado por organizaciones internacionales que trabajan en alguna área de la cadena alimentaria, desde la producción hasta la comercialización. El sistema HACCP complementa los otros esfuerzos en materia de alimentación, como los aportes benéficos a la propia salud y al bienestar del consumidor. El National Advisory Committe For Microbiological Criteria For Food (NACMCF), la National Academy of Sciences (NAS) y el Codez Alimentarius han endosado el programa como el mejor sistema de seguridad en alimentos en el ámbito internacional.

El sistema HACCP puede aplicarse a cualquier proceso de la cadena alimentaria, desde el productor primario hasta el consumidor final. Aunque su principal objetivo es mejorar la inocuidad de los alimentos, la aplicación del sistema de HACCP puede facilitar la inspección por parte de las autoridades de reglamentación, y promover el comercio internacional al aumentar la confianza en la inocuidad de los alimentos. Esta también se refiere a un enfoque multidisciplinario según el estudio de que se trate. La aplicación del sistema de HACCP es compatible con la aplicación de sistemas de gestión de calidad, como la serie ISO 9000. (FAO, 2010)

Esta metodología hace énfasis en los peligros potenciales de cualquier paso en la cadena alimentaria. Al controlar los peligros físicos, químicos y microbiológicos, la industria puede asegurara al consumidor que los productos que recibe son seguros.

La lógica del sistema HACCP está basada en la prevención, lo cual implica una preparación para llevar adelante los procesos, así como establecer un sistema de control. Este sistema consiste en siete principios básicos:

- **Principio 1** Realizar un análisis de peligros. Si se conoce el proceso es posible identificar en donde existe un riesgo por contaminación.
- **Principio 2** Determinar los puntos críticos de control (PCC).
- **Principio 3** Establecer un límite o límites críticos.
- **Principio 4** Establecer un sistema de vigilancia de control de los PCC.
- **Principio 5** Establecer medidas correctivas que han de adoptarse cuando la vigilancia indica que un determinado PCC no está controlado.
- **Principio 6** Establecer procedimientos de comprobación para confirmar que el Sistema de HACCP funciona eficazmente.
- **Principio 7** Establecer un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y registros apropiados para estos principios y su aplicación.

Primero, para que la empresa pueda desarrollar ésta herramienta debe de cumplir con las Buenas Prácticas de Manufactura. La aplicación de los principios del Sistema HACCP consta de doce etapas en las que generalmente son cinco preliminares y siete principios:

- **Formación de un equipo HACCP** Se debe crear un equipo multidisciplinario que disponga de los conocimientos y competencias específicos para los productos que permitan formular un plan eficaz.
- **Descripción del producto** Se debe formular una descripción completa del producto en donde se describan todos los aspectos relacionados con la inocuidad del mismo.
- **Determinación del uso al que ha de destinarse** Utilizando los usos previstos por parte del consumidor se deberán determinar el uso del producto.
- **Elaboración de un diagrama de flujo** Se utiliza para cubrir todas las operaciones de la implementación del sistema.
- **Confirmación in situ del diagrama de flujo** Se debe cotejar el diagrama de flujo con la operación de elaboración en todas sus etapas y momentos, y enmendarlo cuando proceda.
- Enumeración de todos los posibles riesgos relacionados con cada fase, ejecución de un análisis de peligros y estudio de las medidas para controlar los peligros identificados.
- Determinación de puntos críticos de control
- Establecimiento de límites críticos para cada punto crítico de control
- Establecimiento de un sistema de vigilancia para cada punto crítico de control
- Establecimiento de medidas correctivas
- Establecimiento de procedimientos de comprobación

- Establecimiento de sistemas de documentación y registro.

Este sistema permite concentrar los recursos técnicos en las fases del proceso que son vitales para controlar la seguridad del producto. Además permite una reducción significativa de la inspección del producto final al prevenir las fallas antes de que se produzcan, de ésta manera se reduce la necesidad de acciones correctivas y de producto no conforme. (Gestión de la Calidad y BPA, 2006)

c. Especificación Disponible al Público (PAS) 223. El envasado es un elemento principal en la preservación de la seguridad y calidad de los alimentos y bebidas a lo largo de la cadena de suministro, debido a que con ellos se puede garantizar el aumento de la vida útil del producto, evitar la adulteración y permite la presencia de información tanto relacionada con inocuidad, preparación y valor nutricional como con la fecha y ubicación del fabricante.

La fabricación de envases de alimentos tiene un gran potencial de introducir cualquier tipo de peligros y contaminar los alimentos con efectos potenciales sobre la salud del consumidor al igual que cualquier paso de la cadena de suministro. Un sistema formal de gestión de seguridad alimentaria, es aceptado como el sistema esencial para gestionar los requisitos reglamentarios sobre la seguridad alimentaria.

La Especificación Disponible al Público (PAS) 223 “Programas de Prerrequisitos y requerimientos para la seguridad alimentaria en la producción y abastecimiento de envases para alimentos” fue desarrollado específicamente para abordar los programas prerrequisitos de inocuidad alimentaria para las industrias dedicadas al diseño y manufacturación de los envases de alimentos y bebidas y está destinada a ser utilizada junto con la norma ISO 22000, la gestión mundial del sistema estándar de inocuidad de los alimentos para toda la cadena de suministro de alimentos.

PAS 223 especifica los requisitos para el establecimiento, mantenimiento e implementación de los programas prerrequisito y los requisitos del diseño para asistir los riesgos de la inocuidad alimentaria en la fabricación de envases de alimentos. Esta especificación es aplicable para todas las industrias manufactureras de envases de alimentos independientemente de la complejidad y tamaño de la misma, sin embargo, esta norma no está diseñada para ser utilizada en otras de las partes abarcadas por la cadena de suministro. (Inocuidad Alimentaria, 2011)

La Fundación para la de Inocuidad de los Alimentos, para abarcar la mayor cantidad de procedimientos de la cadena alimentaria, actualmente inició el proceso de ampliar el alcance de FSSC 22000 de manera que se puedan incluir a los fabricantes de materiales de embalaje mediante la adición de PAS 223 a su esquema de certificación de ésta manera permitiría la certificación y podría ser reconocido por la Iniciativa Global Alimentaria.

La cooperación entre el fabricante de envases y el fabricante de alimentos es esencial para asegurar que todos los sistemas de seguridad de los alimentos están en sintonía. Los fabricantes de envases tienen la necesidad de saber qué controles aplican los fabricantes de alimentos, y viceversa. La certificación del PAS 223 junto con la norma ISO 22000:2005 asegura a las organizaciones la adopción de las mejores prácticas para el diseño y fabricación de los envases de alimentos y bebidas. También es la base de la mejora continua y la evaluación comparativa a nivel mundial.

Las industrias manufactureras de envases, al trabajar junto con éstas dos normas pueden trabajar juntos bajo un mismo sistema de gestión de seguridad alimentaria permitiéndoles reducir los problemas de inocuidad alimentaria relacionada con los envases. La certificación está diseñada para tener un mayor control y transparencia del diseño y procesos de fabricación de envases, crear una mayor confianza de parte del cliente hacia los sistemas de envasado de alimentos y bebidas, tener coherencia en las mejoras prácticas globales de la industria de envasado, reducir los riesgos hacia la salud del consumidor, generar una mejor reputación en las marcas, llevar a una mejora en la gestión de la cadena de suministro y ahorrar costos a través de la eficiencia del proceso y las evaluaciones realizadas. (Guía técnica de envase y embalaje, 2011)

d. Programas prerrequisito. El Codex Alimentarius listó una serie de prerrequisitos aplicables para cualquier etapa de la cadena alimentaria con el objetivo de proteger la salud de los consumidores de los riesgos que se puedan absorber a través de la ingesta de alimentos o bebidas, y que se utiliza como referente técnico para facilitar su comercio internacional. Antes de implementar un sistema de gestión alimentaria, es necesario que cualquier empresa parte de esta cadena opere con estas prácticas higiénicas que eviten la introducción de agentes peligrosos, de manera directa o indirecta. (Limón, 2006)

Los programas prerrequisito son un componente esencial para cualquier industria que es parte de la cadena alimentaria y tienen como finalidad evitar que los peligros potenciales de bajo riesgo se puedan convertir en un elemento que afecte la seguridad del alimento.

Se pueden definir como las prácticas y condiciones necesarias antes de la implementación de sistemas de autocontrol y durante la implementación del mismo y son esenciales para la seguridad alimentaria. Por lo tanto, estas operaciones proporcionan el entorno básico y las condiciones operacionales necesarias para la producción de alimentos seguros.

Los prerrequisitos consideran los peligros provenientes del entorno de trabajo, incluidos los producidos por contaminaciones cruzadas. Las condiciones y las prácticas que constituyen medidas preventivas de puntos críticos de control deben tener límites críticos sometidos a sistemas de vigilancia, con una frecuencia suficiente para poder adoptar medidas correctoras inmediatamente. Estos deben ser basados dentro de las Buenas Prácticas establecidas.

Cada plan cumple un objetivo específico, el cual siempre va dirigido a la reducción o eliminación de peligros potenciales de manera que se pueda garantizar la inocuidad alimentaria. De acuerdo a la función que cumple cada empresa es como se deben elaborar los prerrequisitos, teniendo en cuenta que ciertos prerrequisitos son de obligatorio cumplimiento. (Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 22000, 2005)

e. Construcción y ubicación de edificios. La norma específica que los establecimientos deberán ser diseñados, construidos y mantenidos de manera que se ajuste a la naturaleza y el propósito de las operaciones de manufacturación de empaque que se llevan a cabo, los riesgos de seguridad alimentaria relacionados con las operaciones y las fuentes potenciales de contaminación.

f. Alrededores. Se deben considerar fuentes potenciales de contaminación por el ambiente local.

NOTA "Establecimientos locales" incluyen tanto áreas externas o internas".

g. Establecimientos locales. Las barreras del entorno deben estar claramente identificadas. Todas las áreas que no contengan barreras en el establecimiento deben de estar acondicionadas para proteger de los peligros de contaminación.

h. Diseño de locales y áreas de trabajo. La distribución interna debe de estar diseñada, construida y mantenida para facilitar la buena higiene y las prácticas de manufactura.

Los patrones de movimiento de los materiales, productos y personas, y el diseño de los equipos debe de estar diseñado para protegerlos de fuentes de contaminación y la mezcla de materiales o productos no intencionales.

La eficacia de las medidas tomadas para la protección de contaminación de los empaques de alimentos debe ser revisadas periódicamente.

i. Diseño interior, diseño y patrones de tráfico. Los edificios deben brindar suficiente espacio que permita el flujo de los materiales, productos y personas durante el proceso de producción.

Las entradas intencionadas para el traslado de materiales y productos deben de estar diseñadas para prevenir la entrada de pesticidas y materiales extraños.

j. Estructuras internas y mobiliario. Las paredes y pisos deben de poder lavarse y limpiarse, según corresponda a los riesgos de seguridad alimentaria asociados con la producción de envases.

El agua estancada se impedirá en las zonas en donde pueda causar riesgos en la inocuidad de los alimentos. Los drenajes deben de estar tapados y cubiertos.

Los techos y las instalaciones suspendidas deben de estar diseñadas de manera que se prevenga la condensación de tierra y pueda ser accesible limpiarlas e inspeccionarlas.

En áreas donde la limpieza rutinaria de fijación superior no es una opción factible o práctica, el equipo debe estar cubierto.

Puertas, ventanas, ventilaciones de techos o ventiladores en producción y almacenamiento deben estar cerradas o protegidas.

k. Equipo. El equipo debe estar diseñado y localizado para facilitar la buena higiene y las prácticas de manufactura y el monitoreo. Debe estar localizado para permitir el acceso en las operaciones, la limpieza y mantenimiento.

l. Estructuras móviles/temporales. Las estructuras temporales deben estar diseñadas, localizadas y construidas para prevenir el anidamiento de plagas y la contaminación.

m. Almacenamiento. Las localidades utilizadas para el almacenamiento de materia prima, producto en proceso, químicos o producto terminado deben estar protegido del polvo, condensación, drenajes, desperdicios y otras fuentes de contaminación.

Las áreas de almacenamiento internas deben estar secas y bien ventiladas. Es necesario el monitoreo y control de la temperatura y humedad.

Si la materia prima, producto en proceso, químicos o producto terminado está almacenado afuera, se deben tomar medidas para prevenir los riesgos de contaminación.

Las áreas de almacenamiento deben estar diseñadas o dispuestos a permitir la segregación de la materia prima, producto en proceso, químicos y producto terminado. Todo producto almacenado debe estar fuera del suelo y a suficiente distancia de las paredes para permitir la inspección de los mismos.

Las áreas deben estar diseñadas de manera que permitan la limpieza y mantenimiento para prevenir la contaminación y el deterioro.

Químicos y sustancias peligrosas deben estar propiamente identificadas, aseguradas en contenedores cerrados y usados de acuerdo a las instrucciones de manufacturación.

n. Servicios. El suministro y las estructuras de distribución de los servicios para y en los alrededores de la producción y áreas de almacenamiento deben estar diseñadas para prevenir la contaminación.

1) Agua. Las fuentes de agua potable o tratamiento de aguas para prevenir la contaminación deben ser suficiente para abastecer las necesidades del proceso de producción de envases y embalaje.

La organización manufacturera de envases debe establecer requerimientos para el agua que tiene contacto con el proceso de producción y ésta debe ser monitoreada constantemente.

El agua no-potable debe tener un sistema de abastecimiento separado y debidamente identificado, y no debe estar conectado al del agua potable para prevenir el flujo de la misma en el sistema de agua potable.

2) Ventilación. La organización manufacturera de empaque debe establecer requerimientos para el uso del aire que tiene contacto directo con el proceso de producción.

Se debe proveer suficiente ventilación de manera que se remuevan los excesos de vapor no deseado, polvo y olores.

Los sistemas de ventilación deben ser diseñados de manera que no fluya el aire de áreas contaminadas hacia áreas limpias. Deben ser accesibles para la limpieza, cambio de filtro y mantenimiento.

3) Aire comprimido y otros gases. El aire comprimido y otros sistemas de gases utilizados en la manufacturación de empaques deben estar contruidos y mantenidos para prevenir la contaminación.

La empresa manufacturera de empaques debe establecer requerimientos para el uso de gases cuando se tiene un contacto directo con el producto (incluyendo los que se utilizan en el transporte, secado de materia prima, producto en proceso, producto terminado o equipo) y se deben monitorear constantemente.

4) Iluminación. La iluminación (natural o artificial) debe permitir las correctas operaciones de los procesos durante la manufacturación de envases.

o. Eliminación de residuos. Los sistemas estarán en un lugar para identificarlos, coleccionar su contenido, removerlo y desecharlo de manera que se prevengan los riesgos de contaminación.

La eficacia de este proceso debe ser revisada periódicamente.

1) Contenedores de desperdicio. Los contenedores de desperdicios deben:

- Estar claramente identificados para su propósito.
- Localizados en áreas designadas.
- Construidos de materiales que puedan ser limpiados fácilmente.
- Cerrados cuando no se utilizan inmediatamente y sellados si el desperdicio es tóxico.

2) Manejo de residuos y eliminación. Se deben tomar medidas para la segregación, almacenaje y eliminación de desperdicios. No se debe permitir la acumulación de desechos en el área de producción o almacenamiento.

El desperdicio del proceso de manufacturación debe de ser destruido para que las marcas e información del producto no puedan ser reutilizadas. Este proceso debe ser realizado por contratistas aprobados y se debe de tener un control de la destrucción del mismo.

3) Drenajes y desagües. Deben estar diseñados, localizados y construidos para prevenir la contaminación.

p. Diseño de equipos de limpieza y mantenimiento. El equipo debe estar diseñado para prevenir la contaminación. La eficacia de estas medidas para prevenir la contaminación debe ser revisadas periódicamente.

1) Diseño de limpieza. Todas las partes del equipo que tengan contacto con la comida deben estar diseñadas y construidas para facilitar la limpieza y mantenimiento.

El equipo debe tener los siguientes principios para la limpieza:

- Superficies suaves, accesibles y posibles de limpiar.
- Auto drenaje.
- Uso de materiales para la construcción de los mismos que sean compatibles con la manufacturación del envase.

Las tuberías y conductos deben ser posibles de limpiar de manera que no se cause una condensación y goteos que puedan contaminar el producto.

2) Superficies de contacto. Las superficies deben ser construidas de materiales apropiados para el uso y prevención de contaminación para el producto.

3) Monitoreo. Las facilidades para el monitoreo fuera o dentro de la línea de producción deben ser controladas para prevenir riesgos de contaminación.

4) Mantenimiento correctivo y preventivo. Se debe tener un programa de mantenimiento preventivo, este debe incluir todo equipo utilizado para monitorear y controlar los riesgos de inocuidad.

El mantenimiento correctivo se debe llevar a cabo de manera que se prevenga la contaminación de materia prima, producto en proceso o producto terminado en equipo adyacente.

q. Requisitos de ingreso de materiales. La adquisición de materiales, servicios o actividades subcontratadas que puedan tener impacto sobre la inocuidad del producto deben ser controladas de manera que los proveedores sigan ciertos requerimientos.

1) Selección y manejo de proveedores. Se deben definir procesos de selección, aprobación y monitoreo para los proveedores incluyendo:

- Evaluación de la capacidad de los proveedores para cumplir los requisitos de seguridad alimentaria.
- Descripción de la evaluación de los proveedores. El método utilizada para justificar los la evaluación de riesgos, incluyendo los riesgos potenciales que afecten la inocuidad del empaque.
- Evaluación por personas competentes.
- Auditorías del centro de distribución.
- Certificación correspondiente de terceros.

2) Materias primas. Los vehículos transportadores de materia prima deben ser revisados antes, durante y después de la descarga para verificar la seguridad del producto durante el viaje.

La materia prima debe ser inspeccionada y probada para verificar la conformidad de acuerdo a los requerimientos previo al uso. Este procedimiento debe ser documentado.

Si se utilizan materiales reciclados, orgánicos o aditivos funcionales, debe existir suficiente información y registros que evalúen el riesgo a la inocuidad.

r. Contaminación y migración. Los programas deben estar en localizados de manera que puedan prevenir, detectar y controlar la contaminación por alérgenos. Se deben incluir medidas de prevención para la contaminación microbiológica, física y química.

1) Contaminación microbiológica. Se deben tomar medidas de prevención y control en lugares donde existan riesgos potenciales de contaminación microbiológica.

2) Contaminación física. Se deben inspeccionar áreas en donde se utilice vidrio y materiales frágiles para otras aplicaciones fuera de la manufacturación de empaques en producción o áreas de almacenamiento y definir procedimientos de control de desechos.

3) Contaminación química. Solo se permitirá la entrada de químicos aprobados. Estos deben ser adecuados para su propósito y controlados para prevenir la contaminación.

Se debe mantener un registro de los materiales tóxicos y deben ser almacenados de manera que no se mezclen con productos que tengan contacto con el empaque final.

4) Migración de químicos. Los materiales de empaque deben ser apropiados para poderse limpiar y libre de químicos que potencialmente podrían contaminar el envase.

5) Manejo de alérgenos. Se debe identificar los lugares en donde existan riesgos potenciales de contaminación por parte de alérgenos e implementar un sistema de prevención y control de riesgos.

s. Limpieza y desinfección. Se deben establecer programas de limpieza para mantener el equipo de producción y el establecimiento en condiciones higiénicas.

1) Herramientas y productos de limpieza. El equipo debe de estar en condiciones que facilite su limpieza. Los productos de limpieza deben de estar claramente identificados, almacenados y utilizados únicamente de acuerdo a las condiciones del fabricante.

Las herramientas de limpieza deben ser diseñadas facilitar la higiene y el mantenimiento y no presentar riesgos de contaminación.

2) Programas de limpieza. Los programas de limpieza deben especificar:

- Áreas y objetos de equipo a limpiar.
- Responsabilidad para la tarea de limpieza especificada.
- Métodos de limpieza y frecuencia.
- Monitoreo y verificación.

3) Monitoreo de los programas de limpieza. Los programas de limpieza deben ser monitoreados tantas veces especifique la compañía manufacturera de envases.

t. Control de plagas. Se debe implementar procedimientos de limpieza, inspección y monitoreo para la evitar crear un ambiente para la actividad de plagas.

1) Programas de control de plagas. La industria manufacturera de empaques debe designar a una persona para que maneje las actividades relacionadas con el control de plagas o ser el contacto con una empresa externa.

Los programas de manejo de control de plagas deben estar documentados y diseñados para identificar las plagas. Estos programas deben incluir la lista de los químicos que son aprobados para la utilización en ciertas áreas.

2) Impedir el acceso. Los establecimientos se deben mantener en buen estado. Los agujeros y otros posibles accesos para plagas deben ser sellados. Las puertas, ventanas y ventilación deben estar diseñadas para prevenir la entrada de plagas.

3) Anidamiento e infestaciones. Si se encuentra materia prima, producto en proceso y terminado que ha sido contaminado por plagas se debe manejar de manera que no contamine el resto de materia prima, producto en proceso y terminado. Los potenciales anidamientos de plagas deben de ser removidos.

Cuando se almacena producto terminado en espacios exteriores, se debe proteger daños por el clima y plagas.

4) Monitoreo y detección. Los programas de monitoreo deben incluir detectores y trampas en lugares claves para identificar las actividades de las plagas. Se debe crear un mapa en donde se incluyan los detectores y trampas disponibles.

Los detectores y trampas deben estar diseñados y localizados para prevenir la contaminación de materia prima, producto en proceso, producto terminado y equipo. Estos deben ser apropiados y deben ser inspeccionados con frecuencia para identificar posibles nuevas actividades de plagas.

5) Erradicación. Las medidas de erradicación deben ser tomadas inmediatamente después de que se haya detectado algún indicio de plagas. Los pesticidas utilizados deben ser utilizados estrictamente por el personal autorizado y deben ser controlados para evitar la contaminación del producto.

u. Higiene personal. Se deben establecer y documentar los requerimientos para la higiene personal y comportamiento del personal, visitantes y contratistas.

1) Instalaciones para la higiene personal y aseo. Las instalaciones deben estar disponibles para mantener el nivel de higiene del personal que la industria necesita. Estas deben estar localizadas en puntos en donde los requerimientos de limpieza aplican y deben de estar claramente establecidos.

2) Cafetería. Las cafeterías deben estar situadas que no afecten la inocuidad de los empaque en el área de producción.

3) Uniforme y protección. Todo personal que trabaje o entre al área de producción o almacenaje debe vestir con la ropa adecuada de trabajo, limpia y en buena condición.

La ropa de trabajo no debe ser utilizada para ningún otro uso, y no debe ser almacenada en el mismo casillero en la que se guarda la ropa personal. Esta ropa debe prevenir que el cabello, transpiración y objetos sueltos no puedan contaminar la materia prima, producto en proceso, producto terminado y equipo.

Se deben utilizar guantes cuando se tiene contacto con el producto.

El equipo de protección, en donde es requerido, debe ser designado para prevenir la contaminación y mantener las condiciones higiénicas.

4) Heridas y enfermedades. El personal, visitantes y contratistas deben reportar infecciones relevantes, condiciones o enfermedades que puedan afectar la inocuidad del producto.

Se debe prevenir que las personas que sospechen o estén infectadas con algún tipo de enfermedad contagiosa manejen los empaques.

En el área de producción, personal con heridas o quemaduras deberán cubrirlas con una protección específica.

5) Personal de limpieza. Al personal que trabaja en el área de producción, deberán de lavarse las manos:

- Antes de comenzar sus labores.

- Inmediatamente después de usar los sanitarios, comer, fumar o beber (otra bebida que no sea agua).
- Inmediatamente después de haber manejado algún material potencialmente contaminado.

6) Comportamiento personal. Se le requerirá al personal que eviten estornudar y toser cerca de materia prima, producto en proceso o producto terminado. Escupir queda prohibido. Las uñas deben mantenerse limpias y cortas.

v. Reproceso. El reproceso debe ser almacenado, manejado y usado de manera que se mantenga la calidad, trazabilidad y cumplimiento de la normativa.

1) Almacenamiento, identificación y trazabilidad. El producto para reproceso debe ser manejado y protegido de la contaminación. Este debe ser claramente identificado y etiquetado para permitir la trazabilidad.

2) Uso. Se debe especificar la aceptación, tipo y condiciones del producto para reproceso en el proceso de producción.

w. Procedimientos de recuperación. Los sistemas deben estar en un lugar donde se pueda identificar, localizar y remover de todos los puntos necesarios de la cadena de suministro, que no cumplan con los estándares requeridos de seguridad alimentaria.

x. Depósitos. Toda materia prima, producto en proceso y terminado deben estar almacenados en un área limpia, seca, con ventilación libre de polvo, condensación, humo, olores y otros contaminantes.

1) Requisitos de almacenamiento. Los vehículos, medios de transporte y contenedores deben mantenerse en un estado de reparación, limpieza y condiciones consistentes con las especificaciones y contratos.

2) Vehículos, medios de transporte y contenedores. Los empaques deben ser protegidos de riesgos de contaminación durante las operaciones de carga y descarga.

y. Información del producto. En el lugar donde el envasado de alimentos está impreso con información sobre inocuidad alimentaria, se deben tomar medidas para evitar fallos de impresión y verificar la información sea acorde con todos los clientes y los requisitos reglamentarios.

1) Defensa alimentaria. Cada industria manufacturera de empaques debe evaluar los riesgos potenciales en actos de sabotaje, vandalismo o terrorismo y debe tomar medidas de protección.

2) Control de accesos. Todas las posibles áreas sensibles deben ser identificadas, mapeadas y tener el debido control.

z. Diseño y desarrollo de envases de alimentos. Se deben identificar y dirigir al proceso de diseño cualquier requerimiento de las autoridades regulatorias y cualquier otro requerimiento de los clientes.

1) Comunicación y control de cambios. La industria manufacturera de empaques debe tener procedimientos para obtener la información necesaria para el diseño de los empaques.

Debe existir un proceso en donde se puedan verificar los cambios en los requerimientos y puedan ser comunicados a lo largo de la cadena de suministros de empaques.

2) Diseño. Deben estar disponibles documentos que respalden los materiales utilizados para la manufacturación de los empaques.

3) Especificaciones. Se debe mantener y regular que las especificaciones del producto se desarrollen y mantengan.

4) Validación de procesos. Los registros deben demostrar que el proceso de manufacturación es capaz de producir empaques con las especificaciones del cliente. (PAS 223:2011 , 2011)

3. Descripción de la empresa. Es una empresa multinacional que se dedica a la fabricación de envases de vidrio la cual comenzó sus actividades en 1991. En la actualidad fabrica más de mil artículos diferentes entre envases de vidrio y cristalería que se clasifican en diferentes familias según su función.

La familia más grande y de mayor producción es la de soderas, que es la que se relaciona con la fabricación de botellas de vidrio para contener bebidas gaseosas. La empresa también tiene la producción de productos cerveceros, medicinales, licoreras, alimenticios, cristalería, etc.

Todos los productos anteriormente mencionados son fabricados a base de vidrio calizo y es producido en cuatro diferentes colores:

- Cristalino
- Verde Esmeralda
- Verde Georgiana
- Ámbar

Aproximadamente más del 25% de las botellas son enviadas a un proceso llamado decorado, en donde se les imprime a las botellas o contenedores una pintura superficial de más de las 1000 marcas, patentes y dibujos decorativos requeridos por los clientes.

4. Descripción del proceso. El proceso de fabricación de botellas y contenedores de vidrio comienza con la recepción, tratamiento y manejo de materias primas. A partir de esto el proceso puede ser resumido seis diferentes pasos:

- **Preparación de vidrio:** Este proceso consiste en la mezcla de materias primas de manera que el vidrio tenga las condiciones químicas adecuadas para moldearlo con facilidad.
- **Materias primas:** Luego de la preparación de vidrio es necesario agregarle los demás componentes (arena sílica, caliza, soda) para poder proceder a la fundición del mismo.
- **Fundición:** Por medio de calor, la mezcla de materias primas es convertida en una masa viscosa capaz de moldearse. Este procedimiento se realiza aproximadamente a una temperatura de 1500 grados centígrados, utilizando hornos especiales operados con aceite y bunker.
- **Fabricación:** Es esta parte utilizando diferentes moldes a presión, la masa viscosa previamente fundida es convertida en un envase de vidrio. Los moldes son previamente preparados a partir de dibujos mecánicos y son hechos a partir de acero inoxidable.
- **Temple:** Es un proceso térmico por el cuál a partir de temperaturas variables, se eliminan esfuerzos generados en los envases como consecuencia del molde en la fabricación. Para ello se utilizan hornos continuos llamados templadores que trabajan a base de una mezcla de butano, propano y aire.
- Durante este proceso se aplican algunos componentes que ayudarán a mejorar la estructura del envase así como la calidad del mismo.

- **Decorado:** Es una aplicación superficial de pinturas aplicadas por medio de unas máquinas automáticas. Con éste proceso se imprime la marca, dibujos o cualquier tipo de información que el cliente desee colocar en sus contenedores de vidrio. Luego el envase es sometido a un proceso de horneado para la fijación permanente de la pintura.

IV. EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE PLANEACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROGRAMAS PRERREQUISITO DEL SISTEMA DE INOCUIDAD DE ALIMENTOS DE ACUERDO A LA NORMA ISO 2200:2005 Y PAS 223 EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN

A. Introducción

En la Norma ISO 22000:2005 se especifican los requerimientos que toda organización que pertenezca a la cadena alimentaria debe cumplir. Uno de los requisitos que dicta la Norma que las organizaciones establezcan, implementen y mantengan programas prerrequisito para controlar los riesgos de seguridad alimentaria.

El PAS 223 está destinado para ser utilizado por industrias manufactureras de empaque y embalaje para apoyar los sistemas de gestión diseñados para satisfacer los requerimientos especificados en la norma ISO 22000.

B. Programas prerrequisito

Todas las organizaciones son de diferente naturaleza, y no todos los requerimientos especificados en el PAS aplican necesariamente para una sola organización. Cada organización debe documentar una evaluación de riesgos para cada prerrequisito. Se evaluó la posible implementación de los programas prerrequisito en el área de producción de una industria manufacturera de envases de vidrio.

Se realizó un diagnóstico en donde la empresa demostrara, con documentación, registros y procedimientos, el manejo de peligros que pudieran afectar la inocuidad de los envases. A partir de observaciones y auditorias con los jefes encargados de área y personal de línea si cada uno de éstos procedimientos eran cumplidos, y si existía algún tipo de medida de prevención contra cualquier riesgo que pudiera llegar a ser un peligro hacia el envase. A partir de toda la recolección de datos se hizo un análisis en cuanto al cumplimiento de cada uno de los programas prerrequisito que dicta la norma en cuanto a las industrias manufactureras de empaque y embalaje. Con ellos se realizaron propuestas de mejora y cumplimiento para cada uno de los programas prerrequisitos.

1. Construcción y ubicación de edificios

a. Introducción. La norma especifica que los establecimientos deberán ser diseñados, construidos y mantenidos. Se debe evitar la contaminación de los envases por condiciones del entorno.

b. Objetivo. De acuerdo a los requerimientos de las Normas ISO 22000:2005 y PAS 223 el objetivo principal de este programa prerrequisito es evitar la contaminación del envase por cualquier tipo de condiciones que pueda causar el entorno.

c. Alcance. Se deberá observar la aplicación del prerrequisito de las Normas mencionadas en el párrafo anterior en los espacios siguientes:

- Vías de acceso
- Áreas circundantes
- Exterior del edificio

d. Diagnóstico. Para asegurar el cumplimiento del programa prerrequisito, se realizó un diagnóstico del estado del cumplimiento actual y medidas de prevención respecto a la construcción y ubicación del edificio.

Como primer punto se evaluó la posibilidad de la existencia de peligros en las vías de acceso en áreas circundantes y exteriores del edificio que pudieran afectar la inocuidad del producto.

Como segundo punto se analizaron los procesos que pudieran servir como respaldos y medidas de emergencia para el continuo cumplimiento de la norma. El listado de dichos procedimientos y registros se encuentran se incluyen en la matriz de prerrequisitos. (Ver Anexo #1, #1)

Luego se realizó una evaluación cuyos resultados se incluyen en la matriz de evaluación. (Ver Anexo #2, #1).

A partir de este análisis, se determinó que la planta se encuentra dentro de un área apropiada, libre de contaminación y asilada del entorno, además de tener procedimientos de respaldo que pueden garantizar la inocuidad del envase.

2. Diseño de locales y áreas de trabajo

a. Introducción. Las Normas ISO 22000:2005 y PAS 223 especifican que:

- La distribución interna de la planta debe estar diseñada para facilitar la higiene y las prácticas de manufactura.
- Todos los equipos deben estar diseñados para protegerlos de fuentes de contaminación.
- Se debe proteger el producto de la mezcla de materiales o productos no intencionales.

b. Objetivo. De acuerdo a los requerimientos de la norma se determinó que el objetivo principal de este programa prerrequisito es evitar la contaminación de los envases por parte de las instalaciones.

c. Alcance. Se deberá observar la aplicación del prerrequisito de las Normas mencionadas en el párrafo anterior en los elementos siguientes:

- Secuencias operativas
- Pisos
- Paredes
- Ventanas
- Aberturas
- Techos

d. Diagnóstico. Se comenzó haciendo un análisis del proceso de manufacturación de envases de vidrio, tanto en la parte de liso y como en decorado. Se realizó un diagrama de flujo de ambos procesos para poder identificar los riesgos de inocuidad dentro de la planta de producción que pueden afectar la calidad del envase. (Ver Anexos # 3 y 4).

A partir de ello se procedió a hacer una serie de observaciones en todo recorrido del proceso de fabricación para verificar los posibles riesgos de inocuidad para llegar a determinar si podían llegar a ser puntos críticos de control.

Luego se verificaron procedimientos y registros existentes que pudieran respaldar el cumplimiento de inocuidad debido a los puntos críticos de control encontrados. (Ver Anexo #1, #2).

A partir de este análisis se detectó que existen ciertos daños y diseños de la estructura que pueden afectar la inocuidad del envase, los cuales se clasificaron en cuatro puntos principales.

Punto 1: Se observó que gran parte de la estructura superior de las paredes está compuesta por ventanas. Muchas de las mismas se encuentran abiertas o en mal estado permitiendo el acceso de plagas, polvo y contaminantes.

Punto 2: Se hizo una evaluación del estado de las paredes y la estructura interna en el área de producción y almacenamiento de producto en proceso y terminado. Se pudo observar que principalmente en la parte de decorado se encontraban agujeros y aberturas en las paredes las cuales se pueden convertir en espacios en donde se puede acumular polvo y sustancias no deseadas. Además estos agujeros pueden llegar convertirse en un sitio ideal para albergar plagas, poniendo en riesgo la inocuidad del producto.

Punto 3: En los techos se observó que la estructura estaba formada de lámina y que por motivos de ventilación estaba colocada de tal manera que se creaba una abertura de gran tamaño entre ellas. Estos espacios comprometen la inocuidad del producto debido al flujo de polvo y plagas puede llegar a ser de gran tamaño y no existe un sistema que pueda filtrar o impedir la circulación dentro del área de producción.

Punto 4: Se observó en el área de embarques y producto terminado que los accesos de carga y descarga no tienen ningún portón o tipo de protección que evite que el producto terminado se encuentre completamente aislado de las condiciones externas que puedan comprometer su inocuidad.

A partir de la recolección de datos e información y las observaciones realizadas se evaluó el cumplimiento de las normas ISO 22000:2005 y PAS 223. (Ver Anexo #2, #2).

e. Propuestas de mejora. A pesar de que se tienen procedimientos y registros que respaldan los riesgos de inocuidad en algunos de los aspectos previamente mencionados, se encontraron puntos en las instalaciones donde se puede ver en riesgo la inocuidad del producto pudiendo llegar a ser un peligro para consumidor.

Para evitar poner en riesgo del producto se analizó cada uno de estos peligros y se estudió la mejor manera de cumplir este objetivo. Para poder solucionar la necesidad de éste problema se utilizó el Círculo de Deming.

Las reglas básicas para la mejora continua son:

- No se puede mejorar nada que no se haya controlado.
- No se puede controlar nada que no se haya medido.
- No se puede medir nada que no se haya definido.
- No se puede definir nada que no se haya identificado. (Google Sites)

Con ello se puede determinar si la estrategia deseada llevará a la mejora continua de la calidad y por ende al aseguramiento de inocuidad en los envases.

- **Planificar.** Primero se identificó el objetivo principal. Los agujeros en las paredes son posibles albergues para plagas, se convierten en lugares para acumulación de polvo y contaminantes, y hace más difícil la limpieza de la planta. Las ventanas en mal estado son accesos a sustancia y elementos no deseados en el área de producción. Y los accesos sin protección pueden ser un riesgo que afecte la inocuidad del producto. Es por ello que el objetivo principal al combatir este riesgo es eliminar los riesgos de contaminación por medio de la mejora en las áreas de trabajo.
- **Hacer.** De manera que, se realizó una propuesta de implementación para verificar los posibles resultados de la misma. Esto nos permitirá comparar si los posibles resultados cumplen el objetivo principal.
- **Punto 1:** Los ventanales pueden llegar a ser una gran fuente de iluminación para la planta permitiendo un consumo menor de energía durante el día. El mantenimiento de los mismos es esencial ya que se puede llegar a contaminar el producto. Es necesario el cambio de las ventanas dañadas por unas nuevas que se encuentren en mejor estado. De esta manera el acceso de plagas y sustancias no deseadas se vería limitado por esta barrera.
- **Punto 2:** Se sabe que si los agujeros son rellenados el polvo y las plagas ya no se pueden acumular tan fácilmente. Con ello se evitarían costos de limpieza profunda y eliminación de plagas y la higiene del área podía mantenerse de una manera más eficiente y eficaz.
- **Punto 3:** Las aberturas de los techos están diseñadas con el objetivo principal de la circulación de aire por la planta de producción. Pero éstas se han convertido en un fácil acceso para plagas y contaminantes. Para poder eliminar el riesgo de inocuidad que ocasionan las aberturas y sin descuidar su objetivo principal se propuso sellarlas con cedazo de manera que se puedan filtrar los contaminantes y se les pueda restringir el acceso de plagas.
- **Punto 4:** Los accesos en el área de embarques son el principal acceso de carga y descarga de producto terminado. Estas entradas no tienen protección alguna lo que puede dejar pasar el ingreso de contaminantes y afectar la inocuidad del producto. Además después de los accesos existe un muelle en donde los monta cargas trasladan el producto.

De acuerdo a un estudio de tiempos realizado el tiempo de carga y descarga de una tarima estándar es de aproximadamente cuarenta minutos por furgón y de hasta tres horas si la carga es a granel, todo dependiendo del número de cajas. Lo que tendría una gran dificultad manejar un portón que se encontrara fijo, siempre cerrado y abrirlo cada vez que se haga cargue una tarima o una caja. Es por ello que se propuso que se crearan portones con accesos automáticos de manera que el producto este siempre aislado de cualquier tipo de contaminación.

Verificar

Después de la realizar las propuestas para evitar la contaminación de los envases por parte de las áreas de trabajo, se verificó si cada una de éstas iba a llevar al cumplimiento del objetivo principal.

Reparar las ventanas permitirán el bloqueo de posibles accesos para plagas y contaminantes. La reparación de los agujeros en la planta permitirá una mejor higiene dentro de la misma evitando el anidamiento de plagas. La filtración en el techo por medio de cedazo evitará el libre acceso de contaminantes que puedan caer fácilmente en las líneas de producción. Y por último, los portones automáticos aislarán el producto en proceso y terminado del ambiente externo que pueda afectar la inocuidad del mismo.

Hacer

Es por ello que se recomienda la reparación y mantenimiento de las paredes permitirán que la higiene en la planta se mantenga y no se vea en riesgo la inocuidad del producto. El cambio de ventanas en mal estado y el cierre de todas. La colocación de cedazo para la filtración de plagas y contaminantes que puedan acceder por vías aéreas. La instalación de portones automáticos para el aislamiento de producto terminado.

3. Servicios

a. Introducción. Las Normas ISO 22000:2005 y PAS 223 especifican que la provisión y distribución de los servicios debe de estar diseñada de manera que el envase no corra el riesgo de contaminación.

b. Objetivo. De acuerdo a los requerimientos de las normas se determinó que el objetivo principal de éste programa prerrequisito es evitar la contaminación por agua, luz y aire utilizada en el proceso.

c. Alcance. Se deberá observar la aplicación del prerrequisito de las Normas mencionadas en el párrafo anterior en los servicios siguientes:

- Energía
- Vapor
- Agua

d. Diagnóstico. Para garantizar el cumplimiento de las normas, se procedió a realizar un análisis del cumplimiento del programa prerrequisito.

Este programa abarca los servicios de agua, luz e iluminación si cualquier de éstos tiene algún tipo de contacto durante el proceso de manufacturación de envases. De acuerdo al estudio del proceso realizado el agua no tiene ninguna parte en el proceso de producción, por lo que éste servicio no se tomará en cuenta para el análisis. (Ver Anexo #3 y 4).

Primero se comenzó haciendo una revisión de registros e información en donde determinarían las mediciones de iluminación y ventilación en el área de producción. Luego se procedió a buscar documentación que respaldara el uso apropiado de los servicios en el área de producción, en donde se encontró el procedimiento en donde se hace mención al ambiente de trabajo necesario para la realización conforme del producto. (Ver Anexo #1, #3)

Luego se realizó una evaluación del uso adecuado de los servicios sin afectar la inocuidad del producto. (Ver Anexo #2, #3)

Con ello se determinó que las mediciones de luz y aire encontradas en los registros se encuentran dentro de los estándares ambientales del banco mundial, garantizando así que los servicios utilizados en el área de producción no afectan la inocuidad del envase.

4. Eliminación de residuos

a. Introducción. Las Normas ISO 22000:2005 y PAS 223 especifican que todo sistema de recolección de desperdicio debe ser identificado, recolectado y removido de manera que se prevenga la contaminación. Este proceso debe ser revisado continuamente para lograr su eficacia.

b. Objetivo. De acuerdo a los requerimientos de las normas se determinó que el objetivo principal de éste programa prerequisite es evitar la contaminación por el mal manejo de los residuos en la planta de producción.

c. Alcance: Se deberá observar la aplicación del prerequisite de las Normas mencionadas en el párrafo anterior en los elementos siguientes:

- Residuos y vertimientos generados en la planta de producción.

d. Diagnóstico. Para verificar el cumplimiento de las normas, se llevó a cabo un análisis del manejo y eliminación de residuos siguiendo la trayectoria del proceso de producción en liso y en decorado. (Ver Anexos #3 y 4)

En el proceso de manufacturación de envases de vidrio se generan una serie de subproductos y desechos sólidos que deben de ser manejados de tal forma que impida la contaminación del producto final y minimice el impacto ambiental. La totalidad de estos desechos del proceso productivo son considerados residuos.

Los residuos que se producen en la planta de producción son principalmente vidrio, plástico, cartón, metales, desechos de protección industrial, como guantes, tapones para oídos, marcarillas y cofias, y desechos de materia prima. La materia prima utilizada consiste básicamente en arena silícea, ceniza de soda, caliza, feldespato y bórax.

A partir de este análisis, se hizo un mapeo de los dispensadores de los distintos tipos de desechos que se encontraban en el recorrido del proceso de producción. Realizando este diagrama, se pudo observar que aunque los dispensadores eran abundantes y tenían una adecuada localización, la mayoría de ellos se encontraba alcanzando su capacidad máxima. (Ver Anexo #5)

La gran mayoría de estos residuos se generan en la manipulación de las materias primas o del producto en proceso que se producen en áreas de recepción y reparto. De acuerdo a los procedimientos y registros se determinó que en la empresa manejan un procedimiento de control de residuos y vertimientos, sin embargo no se mantiene un registro del mismo.

A partir de la inspección se procedió a realizar la respectiva evaluación del cumplimiento de las normas, determinando la necesidad de llevar registros que documenten la gestión final del manejo de residuos. (Ver Anexo #2, #4)

e. Propuestas de mejora. A partir del diagnóstico realizado se determinó que el objetivo principal de éste programa prerequisite es prevenir la contaminación de las materias primas, producto en proceso, producto final, equipos y utensilios, teniendo un buen sistema de gestión final para un manejo responsable de residuos.

Un buen sistema de gestión para el manejo de desechos está orientado a la recolección, almacenamiento y disposición final sanitaria de los desechos que se generan durante los procesos de producción de envases de vidrio.

Para mantener bajo control los vectores de contaminación se debe de crear un registro en donde se pueda respaldar los procedimientos de recolección y disposición de los desechos, de manera que se puedan alcanzar y mantener condiciones sanitarias y físicas óptimas, previniendo así la aparición y multiplicación de plagas dentro de las instalaciones. (Ver Anexo #6)

5. Diseño de equipos, limpieza y manutención

a. Introducción. Las Normas ISO 22000:2005 y PAS 223 especifican que el equipo debe estar diseñado de manera que se pueda prevenir la contaminación del envase.

b. Objetivo. De acuerdo a los requerimientos de las normas se determinó que los objetivos principales de este programa prerequisite son:

- Reducir el riesgo de contaminación y facilitar las actividades de control y limpieza de los equipos.
- Asegurar el buen funcionamiento de los equipos.

c. Alcance. Equipos críticos para la inocuidad de los alimentos.

d. Diagnóstico. Para verificar el cumplimiento de las normas se realizó un análisis en cuanto al diseño de limpieza y manutención de los equipos.

Todos los equipos utilizados dentro de la planta de producción de envases de vidrio están sometidos a un continuo desgaste, ya que en su mayor parte funcionan de día y de noche.

La planta para poder funcionar, requiere de todos los esfuerzos posibles para evitar una interrupción. El mantenimiento preventivo de los equipos contribuye a evitar reparaciones de mayor tamaño, complejidad y costo, y aumenta la disponibilidad de los equipos e instalaciones.

Además, el mal mantenimiento y la falta de limpieza del equipo pueden contribuir a la esparcir contaminantes por todas las líneas de producción comprometiendo la inocuidad de los envases. Una limpieza eficaz del equipo industrial depende de las condiciones físicas y del mantenimiento correctivo y preventivo que haya recibido la maquinaria.

Los procesos de producción, la materia prima, residuos, producto en proceso y terminado afectan la limpieza del equipo, la cual es crucial mantenerla en óptimas condiciones para prevenir riesgos y evitar la contaminación de los envases.

Es por ello que se evaluó la existencia de procedimientos, documentos de apoyo y registros que mostraran un continuo mantenimiento de los equipos, y de ésta forma demostrar que toda la maquinaria está libre de contaminantes y por ende el envase producido es completamente inocuo y cumple con los requerimientos de calidad. (Ver Anexo #1, #5)

A partir del análisis se realizó una evaluación en donde se muestra el grado de cumplimiento en cuanto al programa prerrequisito que dicta la norma. (Ver Anexo #2, #5)

Se observó que por el tipo de operación realizada en la planta, los equipos y maquinaria tienen un continuo uso, los cuales requieren de un mantenimiento preventivo periódicamente para evitar fallos mayores. La planta cumple con todos estos tipos de mantenimientos lo que permite la facilidad de higiene de los equipos.

6. Requisito de ingreso de materiales

a. Introducción. La norma especifica que se debe controlar toda actividad relacionada con la compra de materiales, la adquisición de servicios y subcontrataciones que puedan impactar en la inocuidad del producto.

b. Objetivo. De acuerdo a los requerimientos de la norma se determinó que el objetivo principal de éste programa prerrequisito es evitar el consumo de productos potencialmente no seguros presentes en el mercado.

c. Alcance. Producto no conforme o seguro que se encuentra en el mercado.

d. Diagnóstico. Para verificar el cumplimiento de la norma se hizo un análisis sobre los procedimientos seguidos por la empresa manufacturera de envases en cuando al requisito de ingreso de materiales.

En el proceso de manufacturación de envases de vidrio se utilizan principalmente cinco componentes para la creación del vidrio: arena silícea, ceniza de soda, caliza, feldespatos y bórax. Pero esos no son los únicos materiales que pueden afectar la inocuidad del producto. El cartón, plástico, y otros elementos utilizados para el embalaje de los envases deben tener la garantía de que no afectarán la inocuidad del producto.

La industria debe tener procesos de selección, aprobación y seguimiento de los proveedores. Todos estos procesos deben justificar que el producto adquirido no es un riesgo para el envase.

El proveedor debe ser capaz de cumplir con las expectativas de calidad e inocuidad, requisitos y especificaciones establecidas. Entre los procesos se debe incluir la forma de monitorear el desempeño del proveedor para aprobar el cumplimiento de las especificaciones del producto.

Es por ello que se identificaron todos los procedimientos que demostraran la trazabilidad y retiro del producto para evitar el consumo de productos potencialmente no seguros o contaminados presentes en el mercado. (Ver Anexo #1, #6)

Con este diagnóstico se determinó si la empresa cumplía con todos los aspectos de inocuidad de este prerrequisito aplicando procedimientos para la evaluación de sus proveedores. Y es por ello que la empresa cumple protegiendo la inocuidad de sus envases al tener un buen control al momento del ingreso de materia prima. (Ver Anexo #2, #6)

7. Contaminación y migración

a. Introducción. La norma especifica que se deben crear programas para la prevención de contaminación microbiana, química y migración química de manera que se puedan detectar y controlar riesgos por los mismos.

b. Objetivo. De acuerdo a los requerimientos de la norma se determinó que los objetivos principales de este programa prerrequisito son:

- Evitar la contaminación por contacto directo.
- Evitar la contaminación por el mal control de químicos.

c. Alcance

- Áreas
- Utensilios

- Materiales y producto en proceso que puedan contaminar el producto terminado.
- Desinfectantes, plaguicidas y sanitizantes.

d. Diagnóstico. En la industria manufacturera de envases de vidrio se utilizan distintos químicos, ya sea para la fabricación o para el mantenimiento, y la manipulación de los mismos puede llegar a crear un riesgo de seguridad alimentaria para el consumidor final. Es por ello que se realizó un análisis en cuanto al cumplimiento de las normas de referencia a la contaminación cruzada.

Los envases no son un producto alimenticio perecedero por lo que no están expuestos a riesgos microbiológicos. Por lo que se realizó el análisis enfocándose a la migración de químicos. Se determinaron programas que pudieran prevenir, controlar y detectar contaminantes y con ello determinar las medidas de prevención adecuadas para evitar poner en riesgo la inocuidad del envase.

A partir de este análisis se determinó que la empresa maneja diferentes procedimientos de emergencia y control para el manejo adecuado de los químicos utilizados dentro del área de producción. (Ver Anexo #1, #7)

Se calificó el desempeño del cumplimiento del programa prerequisite de acuerdo a las normas de inocuidad. (Ver Anexo #2, #7)

Esto garantiza que el buen manejo de los químicos es aplicado dentro de la empresa y en caso de un evento no esperado se tienen medidas de emergencia para la protección de los envases.

8. Limpieza y desinfección

a. Introducción. La norma específica que los programas de limpieza deben ser establecidos para mantener la higiene del equipo y el ambiente en perfectas condiciones.

b. Objetivo. De acuerdo a los requerimientos de la norma se determinó que el objetivo principal de este programa prerequisite es evitar la contaminación por áreas.

c. Alcance

- Iluminación
- Temperatura
- Maquinaria
- Área

d. Diagnóstico. Se realizó un análisis en cuanto al sistema de gestión de limpieza y desinfección dentro del área de producción, de manera que se pudiera comprobar que este aspecto no contribuye a ser un riesgo para la inocuidad del envase.

La higiene en las áreas de trabajo es un aspecto esencial, debido a que por una parte, la calidad e inocuidad del producto depende de la limpieza que presenten las instalaciones. Cuando se habla de sanitización se refiere a la creación y mantenimiento de condiciones óptimas de higiene y salubridad en todo el proceso de producción de envases.

Los procedimientos de limpieza y aseo deben de garantizar que las localidades estén limpias al momento de la producción de envases.

En la empresa se mantienen procedimientos de limpieza y aseo. Sin embargo al realizar las auditorias para la revisión de la higiene en las áreas de trabajo se encontraron residuos, desperdicios y suciedad en distintos puntos de la planta, que aunque no se encontraban en las maquinarias o líneas de producción, se encontraban cerca de ellas pudiendo comprometer la inocuidad del producto. (Ver Anexo #1, #8)

Con este análisis se realizó una evaluación del cumplimiento de la higiene en las áreas de trabajo. (Ver Anexo #2, #8)

e. Propuestas de mejora. Aunque se tiene una serie de procedimientos en cuanto a los requerimientos de limpieza de la planta, además de contar con un personal de limpieza encargado cuidar la higiene dentro de la planta, se encontraron hallazgos los cuales determinan que estos requerimientos no se están cumpliendo al 100% de lo dictado.

Se aplicó el Ciclo de Mejora Continua para poder llegar a una solución.

Planificar

El prerrequisito no se cumple en su totalidad debido a la falta de limpieza dentro de la planta de producción. Por lo tanto el objetivo es cumplir con los requerimientos de limpieza que dictan las normas ISO 22000:2005 y PAS 223 en cuanto a la limpieza y desinfección.

Realizar

Debido a que ya se tienen procedimientos de aseo y mantenimiento de limpieza dentro de la planta, se debe proceder al manejo adecuado del mismo. El personal de mantenimiento debe entender la importancia de la limpieza y desinfección, y las repercusiones que una higiene

deficiente puede llegar a causar al consumidor final. Se deben conocer las funciones exactas y la forma de realizarlas óptimamente, de manera que se puedan asignar funciones concretas dentro del personal de mantenimiento y puedan ser supervisadas por el responsable del control de higiene.

La creación de un registro o control de los horarios en los que se realiza la limpieza de la planta permitirá llevar un mejor control sobre la misma. Además se podrá ver el personal encargado del turno de limpieza y si existió la aparición de hallazgos inesperados, como desechos de comida o de productos prohibidos dentro de las instalaciones del área de producción, de manera que se pueda llegar a alcanzar la mejora continua.

Verificar

Comparando los posibles resultados al implementar un sistema de registro y una supervisión mejor controlada con el objetivo principal, se determinó que la limpieza dentro de la planta se cumpliría de manera que no se vea afectada la inocuidad del producto por la higiene en las áreas.

Actuar

Se recomienda llevar un registro o control de los horarios en los que se realiza la limpieza de la planta, el personal encargado de la realización con sus funciones designadas y la aparición de cualquier otro tipo de hallazgos inesperados. Además el constante monitoreo y supervisión del responsable de control de higiene.

De manera que, al lograr una buena limpieza y desinfección se destruirán todas las películas de gérmenes que puedan ocasionar un riesgo a la inocuidad del producto.

9. Control de plagas

a. Introducción. La norma específica que se deben de implementar procedimientos de inspección y monitoreo para la prevención de plagas.

b. Objetivo. De acuerdo a los requerimientos de la norma se determinó que el objetivo principal de este programa prerrequisito es evitar la presencia de plagas que generen un peligro para el envase.

c. Alcance

- Pájaros
- Ratas y ratones
- Insectos

d. Diagnóstico. En los diferentes ambientes que se encuentran en la planta de producción, se crean hábitats en donde interaccionan diferentes tipos de especies biológicas (microorganismos, insectos, roedores, entre otros). Todos estos organismos pueden crear situaciones de riesgo para la materia prima, el producto en proceso, el personal manipulador, el producto final e incluso al consumidor final, debido al deterioro del producto por la contaminación causada.

Algunas especies de plagas pueden ser transmisoras de agentes infecciosos causantes de enfermedades. Entre las plagas más comunes y más importantes de controlar se encuentran los roedores y moscas domésticas, la cuales pueden encontrarse prácticamente en cualquier parte de la industria.

Es por ello que se deben tomar medidas preventivas orientadas a impedir la aparición y proliferación de las plagas. Además se debe vigilar y mantener adecuadamente el cumplimiento de estas medidas de manera que los envases se mantengan libres de riesgos.

Se detectaron los procedimientos y registros de control de plagas que se mantienen en la empresa. (Ver Anexo #1, #9)

Se evaluó el cumplimiento de las normas en cuanto al control de artrópodos y roedores. (Ver Anexo #2, #9)

Se pudo observar que la empresa mantiene el control de plagas mediante un plano de control sanitario el cual se monitorea continuamente con los procedimientos de control de plagas. De manera que la inocuidad de los envases no se ve afectada por la aparición y proliferación de plagas.

10. Higiene del personal

a. Introducción. La norma especifica que se deben establecer requerimientos para el comportamiento e higiene del personal para evitar riesgos de inocuidad.

b. Objetivo. De acuerdo a los requerimientos de la norma se determinó que el objetivo principal de este programa prerrequisito es evitar la contaminación generada por malas prácticas del personal.

c. Alcance. Personal responsable de las actividades de manejo de envases.

d. Diagnóstico. Las personas que manipulan los envases pueden llegar a ser una gran fuente de contaminación para los mismos. Los seres humanos albergan gérmenes en ciertas partes de sus cuerpos que pueden transmitirse a los envases al entrar en contacto con ellos, poniendo en riesgo la salud del consumidor final.

Los hábitos higiénicos del personal tienen como objeto evitar la contaminación y transmisión de gérmenes patógenos a los envases.

Se realizó un análisis de los procedimientos utilizados para evitar la contaminación del envase por medio de los empleados de la empresa. (Ver Anexo #1, #10)

Además de contar con procedimientos de higiene del personal, la empresa cuenta con la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura dentro del área de producción. Esto permite que no solo se proteja la seguridad del operario sino también la seguridad del producto.

Los empleados están obligados a utilizar cofia, guantes, tampones para oídos y mascarilla, lo que garantiza que el envase no va ser contaminado por la manipulación de los operarios. Además todos los trabajadores de la empresa deben utilizar el uniforme oficial que está diseñado especialmente para proteger la seguridad del empleado y del envase.

Además en la planta se encuentran sanitarios y áreas de limpieza en donde los empleados tienen acceso.

La industria cuenta con un departamento de Seguridad, el cual entre sus responsabilidades tiene constante monitoreo para velar que todas estas normas se cumplan y de ésta manera garantizar la inocuidad del producto.

De acuerdo a este análisis se realizó una evaluación calificando el cumplimiento de las Normas de inocuidad ISO 22000:2005 y PAS 223. (Ver Anexo #2, #10)

Se determinó que la inocuidad de los envases no se ve en riesgo debido a la manipulación por parte de los empleados.

11. Reproceso

a. Introducción. La norma especifica que el reproceso debe de ser almacenado, manejado y usado de manera que no afecte la calidad e inocuidad del producto, pueda ser rastreado y se mantengan el cumplimiento de las regulaciones.

b. Objetivo. De acuerdo a los requerimientos de la norma se determinó que el objetivo principal de este programa prerequisite es evitar la contaminación por la mezcla de producto en proceso.

c. Alcance

- Producto inconforme
- Materiales utilizados

d. Diagnóstico. El vidrio es un material 100% reciclable. Por lo que cualquier producto que no cumpla con los requerimientos del cliente puede ser reutilizado en el proceso de manufacturación.

Se realizó un análisis de los procedimientos para el manejo del reproceso de vidrio para los envases. (Ver Anexo #1, #11)

Cuando se agregan reprocesos como un paso del proceso, se debe especificar la cantidad aceptable, el tipo y las condiciones del proceso deben ser especificadas.

Como se había mencionado previamente, la empresa tiene una serie de procedimientos que les permiten demostrar la trazabilidad y retiro del producto para evitar el consumo de vidrio o envases potencialmente no seguros.

Al realizar la evaluación para ver el cumplimiento de las normas de inocuidad, se pudo demostrar que la empresa maneja los reproceso de manera que no afecte la seguridad alimentaria envase de vidrio. (Ver Anexo #2, #11)

12. Procedimientos de recuperación

a. Introducción. La norma especifica que los sistemas deben ser capaces de identificar, localizar y remover de cualquier parte de la cadena alimentaria todo producto que no cumpla con las especificaciones dadas.

b. Objetivo. De acuerdo a los requerimientos de la norma se determinó que el objetivo principal de este programa prerequisite es evitar la entrega de producto terminado que no cumpla con las normas de seguridad alimentaria.

c. Alcance. Producto terminado potencialmente no seguro.

d. Diagnóstico. Para lograr el cumplimiento de las normas ISO 22000:2005 y PAS 223 en cuanto a los procedimientos de recuperación, se debe tener documentación que asegure que los productos que no cumplan con los requerimientos de inocuidad establecidos se puedan identificar, localizar y remover de la cadena alimentaria en todo momento.

Si existe algún tipo de fallo en la inocuidad que pueda afectar al consumidor, este tipo de procedimientos guiaran a la empresa de manera que se pueda proteger tanto al cliente final como a la imagen de la industria.

De acuerdo al análisis de procesos, la empresa no solo cuenta con un procedimiento en donde especialmente se maneja el Recall, sino también maneja otros procesos los cuales ayudan a detectar producto no conforme en cualquier parte de la cadena alimentaria. (Ver Anexo #1, #12)

Evaluando los procesos se llegó a la conclusión que la empresa, en caso de que exista producto que no cumpla con los requerimientos de inocuidad en la cadena alimentaria , puede rastrear y recuperar el producto, de manera que la salud del consumidor final no corra ningún riesgo. (Ver Anexo #2, #12)

13. Depósitos

a. Introducción. La norma especifica que las áreas de almacenaje de materia prima, producto en proceso y terminado deben ser limpios, secos, bien ventilado y en espacios protegidos del polvo, condensación, humo, olores y otras fuentes de contaminación.

b. Objetivo. De acuerdo a los requerimientos de la norma se determinó que el objetivo principal de este programa prerequisite es evitar la contaminación por las condiciones de los depósitos y áreas de almacenamiento.

c. Alcance

- Materia prima
- Producto en proceso
- Producto terminado

d. Diagnóstico. Para lograr el cumplimiento de las normas de inocuidad mencionadas, la materia prima, el producto en proceso y terminado debe estar almacenado en las mejores condiciones con el propósito de velar por la inocuidad del mismo.

Las bodegas o depósitos deben ser limpias, secas, bien ventilados, bien protegidos del polvo y del humo, de los condensados, olores y otras fuentes de contaminación.

Se realizó un análisis para verificar el cumplimiento en cuanto al buen mantenimiento de los depósitos para materia prima, producto en proceso y terminado.

Existen procedimientos los cuales permiten que la limpieza y mantenimiento de los depósitos se cumplan de manera que no se vuelva un riesgo para el producto final. Sin embargo los accesos de carga y descarga de producto terminado se encuentran abiertos y sin ningún tipo de protección. (Ver Anexo #1, #13)

e. Propuestas de mejora. De acuerdo a las Normas ISO 22000:2005 y PAS 223, se debe evitar la contaminación del envase por medio de los depósitos y las áreas de almacenamiento.

Para poder cumplir el programa prerrequisito se debe proteger completamente la materia prima, el producto en proceso y terminado de condiciones que puedan afectar la inocuidad del mismo. Es por ello que se debe de crear un sistema de protección en los accesos de manera que se pueda tener el completo aislamiento de los envases, es decir se debe de modificar el área de almacenamiento.

Es por ello que se propuso realizar un sistema de portones eléctricos que permitan la entrada de los montacargas sin comprometer la seguridad el producto, mencionado las propuestas de mejora del programa prerrequisito dos: Diseño de los locales y Áreas de Trabajo.

14. Información del producto

a. Introducción. La norma especifica que se deben tomar medidas para prevenir las falsas impresiones de las especificaciones del producto.

b. Objetivo. De acuerdo a los requerimientos de la norma se determinó que el objetivo principal de éste programa prerrequisito es brindarle al cliente la información correcta del producto.

c. Alcance. Producto terminado.

d. Diagnóstico. Debido a que la industria manufacturera de envases de vidrio no le provee a sus clientes las etiquetas con las especificaciones del producto, este programa prerrequisito no aplica para esta organización.

15. Defensa alimentaria

a. Introducción. La norma especifica que todas las organizaciones manufactureras de embalaje deben de tener procedimientos y medidas de precaución en cuanto al sabotaje, vandalismo o terrorismo.

b. Objetivo. De acuerdo a los requerimientos de la norma se determinó que el objetivo principal de este programa prerequisite es evitar la destrucción y contaminación del producto por actos de vandalismo.

c. Alcance. Transporte de producto terminado.

d. Diagnóstico. Para lograr el cumplimiento de la norma se deben de establecer medidas para evitar que el producto sea contaminado intencionalmente como actos de sabotaje, vandalismo o terrorismo.

El ingreso a la planta de producción es limitado a los empleados de la organización, por lo que la contaminación intencionada del producto no puede ser realizada.

La organización encargada del transporte de producto terminado es un servicio subcontratado por la empresa manufacturera de envases de vidrio, la cual maneja una serie de procedimientos y registros en donde se muestra la cantidad, tipo de envase y la fecha de emisión del mismo. Además de tener los datos del conductor del transporte cada vez que se carga producto terminado. (Ver Anexo #1, #15)

Aunque todo el producto que es cargado en los camiones se encuentra asegurado por la empresa manufacturera de envases, entre las cláusulas del contrato no se encuentra ningún tipo de sistema de rastreo que permita monitorear las rutas a los transportistas en todo momento, de manera que se pueda evitar el traslado en ciertas rutas en donde pueda existir el riesgo de contaminación intencionada.

Utilizando este análisis se evaluó el cumplimiento del programa prerequisite de acuerdo a la defensa alimentaria. (Ver Anexo #2, #15)

e. Propuestas de mejora. Debido a que la empresa maneja un servicio subcontratado para la transportación del envase cualquier cambio debe de quedar plasmado en un contrato.

Para llegar a la mejora continua del proceso y evitar la contaminación intencionada en el proceso de transporte del producto es necesario agregar un sistema de rastreo que permita

verificar todos los movimientos realizados por el conductor. De manera que se pueda tener un registro de las rutas tomadas, paradas y lugares de descarga para la protección del envase.

16. Diseño y desarrollo de envases

a. Introducción. La norma especifica que cualquier otro tipo de requerimiento de inocuidad se debe de ser identificado y reportado al proceso de diseño.

b. Objetivo. De acuerdo a los requerimientos de la norma se determinó que el objetivo principal de este programa prerrequisito es evitar la contaminación del envase revisando periódicamente las medidas de seguridad utilizadas en el proceso de producción.

c. Alcance

- Materia prima.
- Producto terminado.
- Equipo.

d. Diagnóstico. De acuerdo a las Normas ISO 22000:2005 y PAS 223, cualquier tipo de cambio en el diseño del envase debe de ser reportado a la alta gerencia para evitar la contaminación de el resto de los envases.

En esta industria manufacturera de envases los nuevos requerimientos se manejan a través de una serie de procedimientos que deben de ser aprobados por los jefes de área para evitar que se puedan crear riesgos de contaminación para el producto. (Ver Anexo #1, #16)

A partir de el estudio de las modalidades utilizadas en cuando el cambio de diseño del envase se realizó una evaluación que determinara el cumplimiento del programa prerrequisito. (Ver Anexo #2, #16)

Con ello se logró determinar que los envases se encuentran libres de riesgo de contaminación en caso de nuevos requerimientos realizados.

V. ANÁLISIS FINANCIERO DE LA PROPUESTA

Después de haber demostrado los requerimientos necesarios para lograr la implementación de las Normas ISO 22000:2005 y PAS 223, se procedió a establecer la inversión; y a partir de los costos de producción y los gastos hacer la correspondiente evaluación financiera que permite determinar la rentabilidad del proyecto.

Dentro de la cartera de clientes de la industria manufacturera de envases de vidrio existen dos grandes compradores que exigen la certificación de las Normas que aseguran la inocuidad del producto.

A partir del análisis técnico realizado anteriormente, se elaboró una lista de todas las inversiones a realizar por la empresa de manera que se puedan cumplir cada uno de los programas prerrequisito. Todas las inversiones necesarias para implementar la propuesta se encuentran señaladas en la Tabla #1.

Tabla #1: Inversiones

INVERSIONES			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
DISEÑO DE LOCALES Y ÁREAS DE TRABAJO			
1. REPARACIÓN DE PAREDES (mts ²)	10	Q300.00	Q3,000.00
2. REPARACIÓN DE VENTANAS (0.32 x 0.79 mts c/u)	28	Q150.00	Q4,200.00
3. REPARACIÓN DE VENTANAS (0.36 x 0.74 mts c/u)	20	Q150.00	Q3,000.00
4. COLOCACIÓN DE CEDAZO PROTECTOR EN TECHOS			
4.1 Techo HV3 Templadores (24 m x 1 m)	2	Q400.00	Q19,200.00
4.2 Techo HV3 Horno (36 m x 1 m)	2	Q400.00	Q28,800.00
4.3 Techo HV1 Templadores (24 m x 1 m)	4	Q400.00	Q38,400.00
4.4 Techo HV1 Horno (36 m x 1 m)	4	Q400.00	Q57,600.00
4.5 Techo HV1 Templadores (24 m x 1 m)	2	Q400.00	Q19,200.00
4.6 Techo HV1 Horno (36 m x 1 m)	2	Q400.00	Q28,800.00
5. PORTONES AUTOMÁTICOS	4	Q75,000.00	Q300,000.00
COSTO DE ASESORÍA			
1. ASESORIA 2011	1	Q36,400.00	Q36,400.00
2. ASESORÍA 2012	1	Q15,120.00	Q15,120.00
COSTO CERTIFICACIÓN			
	1	Q128,160.00	Q128,160.00
Total			Q681,880.00

El cliente A realiza una compra promedio anual de 15, 500, 000 envases anuales lo cual equivale a un ingreso para la empresa de Q24, 831, 000 por año. Por otro lado el cliente B realiza una compra promedio anual de 700,000 envases lo cual equivale a un ingreso de Q 800, 680 por

año. Utilizando estos datos se determinó la contribución marginal de manera que se pudiera obtener el margen porcentual para poder estimar el retorno de la inversión. En la Tabla #2 se muestran los datos y resultados de la contribución marginal.

Tabla #2: Contribución marginal

A) Ingresos:	<u>Año 0</u>	<u>Año 1</u>	<u>Año 2</u>
CLIENTE A:			
Precio de envases	Q1.60	Q1.60	Q1.65
Tasa estimada de incremento de ese precio		0.0%	3.0%
Volumen de ventas de envases anuales	15,500,000	15,500,000	15,500,000
Tasa estimada de incremento de ese volumen		0.0%	0.0%
Ingresos derivados de la venta de envases		Q24,831,000.00	Q25,575,930.00
CLIENTE B:			
Precio de envases	Q1.14	Q1.14	Q1.18
Tasa estimada de incremento de ese precio		0.0%	3.0%
Volumen de ventas de envases anuales	700,000	700,000	700,000
Tasa estimada de incremento de ese volumen		0.0%	0.0%
Ingresos derivados de la venta de envases		Q800,679.60	Q824,699.99
<u>VENTAS</u>		<u>Q 25,631,679.60</u>	<u>Q 26,400,629.99</u>
B) Costos Directos:	<u>Año 0</u>	<u>Año 1</u>	<u>Año 2</u>
Coste envase cliente A	Q0.78	Q0.78	Q0.80
Mano de Obra	Q0.40	Q0.40	Q0.41
Materia Prima	Q0.20	Q0.20	Q0.21
Costos de mantenimiento	Q0.18	Q0.18	Q0.19
Tasa estimada de incremento de ese coste		0.0%	3.0%
Coste variable total de envases cliente A	Q 12,090,000.00	Q 12,452,700.00	
Coste envase cliente B	Q 0.70	Q 0.70	Q 0.72
Mano de Obra	Q 0.40	Q 0.40	Q 0.41
Materia Prima	Q 0.12	Q 0.12	Q 0.12
Costos de mantenimiento	Q 0.18	Q 0.18	Q 0.19
Tasa estimada de incremento de ese coste		0.0%	3.0%
Coste variable total de envases cliente B	Q 490,000.00	Q 504,700.00	
<u>TOTAL DE COSTOS DIRECTOS</u>	<u>Q 12,580,000.00</u>	<u>Q 12,957,400.00</u>	
<u>CONTRIBUCIÓN MARGINAL</u>	<u>Q 13,051,679.60</u>	<u>Q 13,443,229.99</u>	
Porcentaje de incremento			3.00%
Contribución Marginal %		50.92%	50.92%

Se consideró el porcentaje que la empresa puede manejar para la inversión con fondos propios y el resto con recursos externos. La evaluación contempló un período de amortización de la deuda de dos años, que se muestra a continuación en la Tabla #3.

Tabla #3: Amortización

	<u>Año 0</u>	<u>Año 1</u>	<u>Año 2</u>
Inversión inicial en activos fijos amortizables	Q681,880.00		
Período de amortización (años)		2	
Total de inversión inicial en activos fijos	Q681,880.00		
Amortización de los activos fijos		Q340,940.00	Q340,940.00
TOTAL AMORTIZACIÓN		Q 340,940.00	Q 340,940.00
Evolución del inmovilizado y de los gastos amortizables	<u>Año 0</u>	<u>Año 1</u>	<u>Año 2</u>
Inmovilizado bruto a final de año	Q681,880.00	Q681,880.00	Q681,880.00
Amortización acumulada	Q0.00	Q340,940.00	Q681,880.00
Inmovilizado neto	Q681,880.00	Q340,940.00	Q0.00

De manera que, la empresa podría financiar la inversión con un 44% de capital propio y un 56% con una deuda. Se estimó un tipo de interés del 13.5%, como se puede observar en la Tabla #4.

Tabla #4: Deuda

	<u>Año 0</u>	<u>Año 1</u>	<u>Año 2</u>
Inversión en activos	Q 681,880.00		
Porcentaje que se financia con recursos propios	44%		
Porcentaje que se financia con deuda	56%		
Importe inicial de la deuda	Q 381,880.00		
Plazo de amortización (años)		2	
Principal a amortizar anualmente		Q 190,940.00	Q 190,940.00
Importe de la deuda a final de cada año	Q 381,880.00	Q 190,940.00	Q -
Tipo de interés de referencia	13.50%	13.50%	13.50%
Tipo de interés de la deuda	13.50%	13.50%	13.50%
Interés anual	<u>Año 0</u>	<u>Año 1</u>	<u>Año 2</u>
		Q 51,553.80	Q 25,776.90
Servicio a la deuda anual (Interés + principal)	<u>Año 0</u>	<u>Año 1</u>	<u>Año 2</u>
		Q 242,493.80	Q 216,716.90
FINANCIAMIENTO			
Financiamiento propio	Q 300,000.00	44.00%	
Financiamiento deuda	Q 381,880.00	56.00%	
	Q 681,880.00	100.00%	

Luego con la deuda estimada, se procedió a obtener un estado de resultados de la empresa para los próximos dos años. Dadas las cantidades tan importantes de envases tipo A y tipo B requeridos, los ingresos que se perciben por dicha gestión son de gran importancia, de manera que la utilidad neta permite cubrir todo el proyecto en dos años. Si fuera el caso, la deuda podría cubrirse en un año. Como se muestra en la Tabla #5.

Tabla #5: Cuenta de resultados

ESTADO DE RESULTADOS	Año 0	Año 1	Año 2
Ventas		Q25,631,679.60	Q26,400,629.99
Costos Directos		Q12,580,000.00	Q12,957,400.00
CONTRIBUCIÓN MARGINAL		Q13,051,679.60	Q13,443,229.99
% Contribución Marginal		50.92%	50.92%
- Amortización		Q340,940.00	Q340,940.00
- Intereses		Q51,553.80	Q25,776.90
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		Q12,659,185.80	Q13,076,513.09
ISR - Impuestos	35.00%	Q4,430,715.03	Q4,576,779.58
UTILIDAD NETA		Q8,228,470.77	Q8,499,733.51
Porcentaje de incremento			3.30%
% Utilidad Neta		32.10%	32.20%
FLUJO DE EFECTIVO	Año 0	Año 1	Año 2
Ventas		Q25,631,679.60	Q26,400,629.99
Costos Directos		Q12,580,000.00	Q12,957,400.00
CONTRIBUCIÓN MARGINAL		Q13,051,679.60	Q13,443,229.99
% Contribución Marginal		50.92%	50.92%
- Amortización		Q340,940.00	Q340,940.00
- Intereses		Q51,553.80	Q25,776.90
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		Q12,659,185.80	Q13,076,513.09
ISR - Impuestos	35.00%	Q4,430,715.03	Q4,576,779.58
UTILIDAD NETA		Q8,228,470.77	Q8,499,733.51
+ Amortización		Q340,940.00	Q340,940.00
+ Intereses		Q51,553.80	Q25,776.90
- Inversión Inicial	(Q681,880.00)		
FLUJO DE EFECTIVO DISPONIBLE	(Q681,880.00)	Q8,620,964.57	Q8,866,450.41
TMAR	10%		
FLUJO DE EFECTIVO DESCONTADO		(Q681,880.00)	Q7,837,240.52
VALOR PRESENTE DEL PROYECTO	Q14,483,005.48		Q7,327,644.96
TASA INTERNA DE RETORNO	1136%		

La Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR) es un valor independiente que la empresa fija para los proyectos en los cuales se requieren inversiones. En el caso de la empresa manufacturera de envases de vidrio la TMAR fijada debido a la tasa de intereses, la inflación y los impuestos es del 10%.

Lo anterior se demuestra al observar en la evaluación financiera que la tasa interna de retorno es bastante elevada, lo que garantiza de sobremanera la financiación del proyecto.

Pero al realizar cualquier tipo de análisis económico proyectado en el futuro puede crear un elemento de incertidumbre asociado con las alternativas que se estudian y esa falta de certeza puede crear una dificultad al tomar una decisión.

Con el objetivo de facilitar la toma de decisiones en cuanto a la implementación de las normas ISO 22000:2005 y PAS 223 dentro de la empresa se efectuó un análisis de sensibilidad, en el cual se estudiaron las variables más importantes que pueden afectar el resultado económico del proyecto.

Se crearon escenarios positivos y pesimistas, incrementando y disminuyendo variables como el precio de los envases, los costos directos incurridos para la fabricación de los mismos, la inversión necesaria para la implementación de las normas de gestión alimentaria y la TMAR asignada por la empresa para la inversión del proyecto.

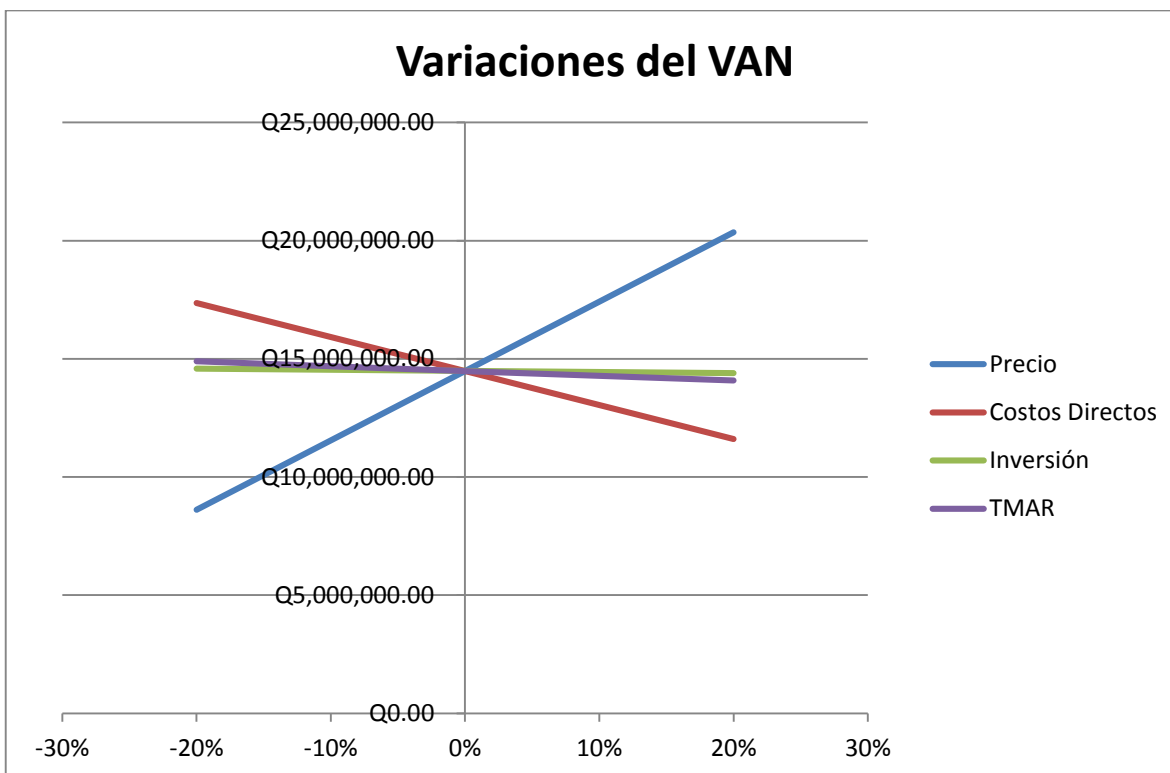
En la Tabla #6 se muestran las variaciones del VAN del proyecto, utilizando los diferentes escenarios.

Tabla #6: Análisis de sensibilidad

Porcentaje	-20%	-10%	0%	10%	20%
Precio	Q8,617,375.66	Q11,550,190.57	Q14,483,005.48	Q17,415,820.39	Q20,348,635.30
Costos Directos	Q17,361,850.11	Q15,922,427.80	Q14,483,005.48	Q13,043,583.17	Q11,604,160.85
Inversión	Q14,577,961.50	Q14,530,483.49	Q14,483,005.48	Q14,435,527.47	Q14,388,049.47
TMAR	Q14,902,046.73	Q14,689,975.73	Q14,483,005.48	Q14,280,964.80	Q14,083,689.77

En la Ilustración #2 se puede observar gráficamente como el VAN varía de acuerdo a los escenarios positivos y pesimistas; y aunque éste se ve afectado por los mismos, ninguno de éstos provoca que el proyecto no llegue a ser rentable.

Ilustración #2: Gráfico variaciones del VAN.



Por último se realizó un escenario adicional pesimista en donde se simuló que los precios disminuían un 20% y los costos directos de manufacturación de los envases, la inversión necesaria para la implementación y la TMAR aumentaban un 20%. Aún con éstas variables que afectaban negativamente al proyecto el Valor Presente Neto dio un resultado positivo de Q5, 473, 486.49 y obteniendo una Tasa Interna de Retorno del 378%, por lo tanto se puede decir que el proyecto es rentable.

VI. CONCLUSIONES

- Las empresas que de alguna forma se involucran en la cadena alimentaria, cada día deben demostrar y proporcionar evidencia que el producto que manufacturan cumple con los requerimientos de calidad que se demanda. De acuerdo a las observaciones y análisis realizados para la planificación de una propuesta del establecimiento de los programas prerrequisito de las normas ISO 22000:2005 y PAS 223 en el área de producción, si se decide no realizar la implementación de las normas de gestión alimentaria, que representan una inversión de Q681, 880.00 para la empresa, se corre el riesgo de perder a los clientes A y B los cuales representan un ingreso de Q25,631,679.60 para la empresa.
- Para lograr la inocuidad total de los envases se deben implementar todas las propuestas de mejora que se realizaron durante el estudio de los programas prerrequisitos dictados por las Normas ISO 22000:2005 y PAS 223, las cuales incluyen cambios de perfiles de puesto, infraestructura y metodología de limpieza y organización, de manera que se puedan identificar y controlar los riesgos y peligros relacionados con la inocuidad de los alimentos.
- De acuerdo al análisis financiero, se obtuvo un valor actual neto de Q14,483,005.48 y una Tasa Interna de Retorno de 1136% el proyecto puede ser realizado en dos años o menos teniendo siempre recursos para la sustentabilidad de la compañía. Lo anterior se demuestra al observar en la evaluación financiera que la Tasa Interna de Retorno es bastante elevada, lo que garantiza de sobremanera la financiación del proyecto.
- Para que el cumplimiento de las normas sea efectivo y esté completamente asegurado, los empleados encargados de área no solo se dedicarán a monitorear el proceso de producción, sino se encargarán de verificar que sus área se encuentre en óptimas condiciones cumpliendo así con los requisitos de mantenimiento y limpieza.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda implementar la propuesta realizada en cuando a la implementación de los programas prerrequisito referentes a la norma ISO 22000:2005 y PAS 223.
- En el análisis financiero realizado, se propuso un porcentaje de financiamiento por deuda en el cual el proyecto se podrá financiar en un período de tiempo de dos años sin afectar la sustentabilidad de la industria.
- Para el cumplimiento de los programas prerrequisito, se recomienda mejorar el sistema de gestión de manejo de residuos implementando un registro para el control de los mismos, de manera que el envase no corra el riesgo de contaminación.
- La higiene dentro de la planta es de suma importancia para mantener la inocuidad del producto, es por ello que se recomienda que se mantenga un control sobre la misma supervisado por el Departamento de Seguridad Industrial.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. *22000 tools* . (2011). Recuperado el Julio de 2012, de <http://www.22000-tools.com/what-is-iso-22000.html>
2. *Aenor*. (s.f.). Recuperado el Julio de 2012, de http://www.aenor.es/documentos/certificacion/reglamentos/w_RP-CSG-022.pdf
3. *Banco de Guatemala*. (2012). Recuperado el Junio de 2012, de <http://www.banguat.gob.gt/>
4. *Bizmanualz*. (s.f.). Recuperado el Marzo de 2012, de http://www.bizmanualz.com/ISO22000_politicas_y_procedimientos/ISO22000esp_mu_estra.pdf
5. *BSI group*. (2012). Recuperado el Agosto de 2012, de <http://shop.bsigroup.com/en/ProductDetail/?pid=00000000030240355>
6. *BSI Group*. (2012). Recuperado el Julio de 2012, de <http://www.bsigroup.com.mx/es-mx/Auditoria-y-Certificacion/Sistemas-de-Gestion/Normas-y-estandares/ISO-22000/>
7. *Bulltek*. (s.f.). Recuperado el Julio de 2012, de ISO 22000: http://www.bulltek.com/Spanish_Site/ISO%209000%20INTRODUCCION/HACCP/iso_22000_sp/iso_22000_sp.html
8. *DNV*. (s.f.). Recuperado el Agosto de 2012, de http://www.dnv.com.ar/industry/food_bev/services_solutions/food_safety/primary_production/iso_22000.asp
9. Estela Tarchini, I. S. (s.f.). *CDE*. Recuperado el Julio de 2012, de <http://www.cde.org.ar/programaHACCP/index.htm>
10. Evans, J. R. (2008). *Administración del Control de Calidad* (7ma Edición ed.). (S. R. González, Ed.) Santa Fe , Mexico D.F., Mexico: Learning Editores, S.A.
11. *FAO*. (s.f.). Recuperado el Agosto de 2012, de Sistemas de Gestión de la Inocuidad de los Alimentos: <http://www.fao.org/docrep/007/j0776s/j0776s07.htm>
12. *FAO*. (s.f.). Recuperado el Agosto de 2012, de SISTEMA DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y DE PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP) Y DIRECTRICES PARA SU APLICACIÓN: <http://www.fao.org/docrep/005/y1579s/y1579s03.htm>

13. *FSLASV* . (s.f.). Recuperado el Marzo de 2012, de <http://www.fslasv.org/website/component/content/article/40/56-pas-223-para-la-industria-del-empque-para-alimentos>
14. Gesaconsultores. (s.f.). *Gestión de seguridad alimentaria* . Recuperado el Agosto de 2012, de <http://www.gesaconsultores.com/programas-de-prerrequisitos/>
15. *Gestión de la Calidad y BPA*. (s.f.). Recuperado el Agosto de 2012, de <http://bpa.peru-v.com/haccp.htm>
16. *Google Sites* . (s.f.). Recuperado el Septiembre de 2012, de <https://sites.google.com/site/gestion2osti/tema-2/2-3-proceso-de-control>
17. *Guía técnica de envase y embalaje*. (Septiembre de 2011). Recuperado el Agosto de 2012, de <http://www.guiaenvase.com/bases/guiaenvase.nsf/V04w/F0F59FA3D1A3FF3FC12579140023C7B4?OpenDocument>
18. *INCASACAN*. (s.f.). Recuperado el Marzo de 2012, de http://www.insacan.org/racvao/ciclos/4/20051007/Referenciales_Alimentarios_ISO_22000-05.pdf
19. *Industria Alimenticia* . (s.f.). Recuperado el Agosto de 2012, de <http://www.industriaalimenticia.com/articulos/los-programas-prerrequisito>
20. *Inocuidad Alimentaria*. (Julio de 2011). Recuperado el Julio de 2012, de <http://inocuidad-alimentaria.org/noticias/84-inocuidad-en-alimentos/1231-pas-223--gestion-de-la-inocuidad-alimentaria-para-el-ensado.html>
21. *ISO*. (s.f.). Recuperado el Julio de 2012, de http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=35466
22. *ISOTADER*. (s.f.). Obtenido de <http://www.isotader.com.mx/consultoria/2200pas220.htm>
23. Limón, A. (Enero de 2006). *Euro Carnes*. Recuperado el Julio de 2012, de <http://www.eurocarne.com/informes/pdf/iso22000.pdf>
24. Martínez, E. (21 de Julio). *Oveliux*. Recuperado el Agosto de 2012, de 2007: <http://www.eveliux.com/mx/historia-de-la-iso.php>
25. *Matba*. (s.f.). Recuperado el Agosto de 2012, de http://www.matba.com.ar/iso_9000.asp
26. (2005). *Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 22000*. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC).

27. (2011). *PAS 223:2011* . Londres: British Standars Institution .
28. *Políticas y Procedimientos* . (s.f.). Recuperado el Julio de 2012, de <http://www.politicasyprocedimientos.com/muestra/seguridad-de-alimentos.pdf>
29. *Quality Consulting Associates*. (2009). Recuperado el Agosto de 2012, de <http://www.qcaquality.com.ar/gestion-de-la-inocuidad-de-los-alimentos.html>
30. *Ruoleima*. (s.f.). Recuperado el Agosto de 2012, de http://www.ruoleima.com/Activos/archivos/Ruoleima_Info_ISO%2022000.pdf
31. *SGS*. (2012). Recuperado el Agosto de 2012, de <http://www.sgs.co/es-ES/Agriculture-Food/Food/Transportation/Other-Food-Industry-Certification/ISO-22000.aspx>
32. *Solo Normas de Calidad* . (8 de Septiembre de 2009). Recuperado el Agosto de 2012, de <http://solonormasdecalidad.blogspot.com/2009/09/desarrollo-de-la-norma-iso-220002005.html>
33. Supreeya Sanswat, J. T. (Febrero de 2012). *Packaging*. Recuperado el Julio de 2012, de <http://www.packaging.enfasis.com/notas/21502-estandares-inocuidad-alimentaria-diseno-y-fabricacion-envases->
34. *Universidad del Valle de Guatemala*. (2012). Recuperado el Junio de 2012, de <http://www.uvg.edu.gt/>
35. *USAPEEC*. (s.f.). Recuperado el Marzo de 2012, de <http://www.usapeec.org.mx/home/docs/rangel.pdf>

IX. GLOSARIO

- **Análisis de peligros:** El proceso de coleccionar y evaluar la información de peligros asociados con los alimentos para decidir cuáles son los significantes.
- **Acción correctiva:** Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación indeseable.
- **Actualización:** Actividad inmediata y/o planificada para asegurar la aplicación de la información más reciente.
- **Basura:** Todo residuo sólido o semisólido, putrescible o no putrescible. Se incluyen los desperdicios, desechos, cenizas, entre otros.
- **Cadena alimentaria:** Secuencia de las etapas y operaciones involucradas en la producción, procesamiento, distribución, almacenamiento y manipulación de un alimento y sus ingredientes, desde su producción primaria hasta consumo.
- **Contaminación:** Introducción de un contaminante en un producto o en el ambiente del producto.
- **Contaminante:** Cualquier agente químico o biológico, desperdicio o sustancia no intencionada añadida al producto que pueda comprometer su seguridad.
- **Contaminación cruzada:** La transferencia de bacterias dañinas de los ingredientes de alimento o de un alimento a otro por la superficie no alimenticia, tal como una plancha para cortar la encimera, los utensilios, o las manos del preparador.
- **Corrección:** Acción para eliminar una no conformidad detectada.
- **Diagrama de flujo:** Presentación esquemática y sistemática de la secuencia de etapas y las interacciones entre estas.
- **Desecho:** Cualquier producto deficiente, inservible o inutilizado que su poseedor destina al abandono o del cual quiere desprenderse.
- **Desperdicio:** Todo residuo sólido o semisólido de origen animal o vegetal, sujeto a putrefacción, proveniente de la manipulación, preparación y consumo de alimentos.
- **Disposición sanitaria de basuras:** El proceso mediante el cual las basuras son colocadas en forma definitiva, sea en el agua o en el suelo, siguiendo, entre otras, las técnicas de enterramiento, relleno sanitario.
- **Empaque:** Cualquier producto utilizado para la contención, protección, manejo, entrega, almacenaje, transporte y presentación de los alimentos y bebidas.
- **Enterramiento de basura:** La técnica que consiste en colocarlas en una excavación, aislándolas posteriormente con tierra u otro material de cobertura.
- **Entidad de aseo:** La persona natural o jurídica, pública o privada, encargada o responsable en un municipio o distrito de la prestación del servicio de aseo, como empresas, organismos, asociaciones o municipios directamente.
- **Establecimiento:** Cualquier edificio o área en donde la materia prima, producto en proceso, químico o producto terminado es manejado, y sus alrededores bajo el mismo control.
- **Especificación:** Descripción detallada de las propiedades y requerimientos de un material o producto, en particular los aspectos técnicos.
- **Etiqueta:** Materia impresa que es ó está intencionada para ser parte del empaque final especificando toda la información y contenido del alimento.
- **Fumigación:** Método de control químico de plagas.
- **Infeción:** Es la presencia de virus y bacterias dentro de un determinado cuerpo.

- **Infestación:** Es la presencia y multiplicación de plagas que pueden contaminar o deteriorar los alimentos y/o las materias primas. Se refiere al número de individuos de una especie considerados como nocivos en un determinado lugar.
- **Inocuidad de los alimentos:** Concepto que implica que un alimento no causará daño al consumidor cuando se prepara y/o consume de acuerdo con su uso previsto.
- **Limpieza:** Remoción con solventes, grasa o lubricante, residuos y otro tipo de materia.
- **Medida de control:** Acción o actividad que se puede usar para prevenir o eliminar un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.
- **Medida preventiva:** Son todas aquellas actividades encaminadas a reducir la probabilidad de aparición de un suceso no deseado.
- **Migración:** Transferencia de sustancias de una fuente externa a los alimentos.
- **Monitoreo:** Conducción de una secuencia planificada de observaciones o mediciones para evaluar si las medidas de control están operando según lo previsto.
- **Peligro de seguridad alimentaria:** biológico, químico o agentes físicos en los alimentos, o la condición del alimento con el potencial para causar un efecto adverso en la salud.
- **Peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos:** Condición o agente biológico, químico o físico en los alimentos, con el potencial de causar efectos adversos para la salud.
- **Plaga:** Numerosas especies de plantas o animales indeseables que pueden contaminar o deteriorarlos alimentos y/o las materias primas.
- **Plaguicida:** Cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir o controlar toda especie de plantas o animales indeseables, abarcando también cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a ser utilizadas como reguladoras del crecimiento vegetal, como defoliantes o como desecantes.
- **Política de inocuidad de los alimentos:** Intenciones y dirección generales de una organización relacionadas con la inocuidad de los alimentos, según lo expresado formalmente por la alta dirección.
- **Producto final:** Producto que no se someterá a ningún proceso ni transformación adicional por parte de la organización.
- **Producto en proceso:** parte de la producción que requiere de otro procesamiento para la creación del empaque final.
- **Programas prerrequisitos:** Condiciones básicas y actividades necesarias para mantener un ambiente higiénico por de toda la cadena alimentaria, la cual es conveniente para la producción, manejo y provisión para la seguridad de los productos terminados y la seguridad de alimentos para el consumo humano.
- **Roedor:** Constituyen el orden más numeroso de los mamífero, dotados de incisivos largos y fuertes de crecimiento continuo, carecen de premolares, son muy prolíficos, gregarios y voraces.
- **Residuo sólido:** Todo objeto, sustancia o elemento en estado sólido, que se abandona, bota o rechaza, o puede ser reutilizable.
- **Sustancias agregadas no intencionadamente:** Impurezas en los materiales usados, descomposiciones o reacciones de la formación, en el proceso de producción.
- **Tratamiento:** El proceso de transformación física, química o biológica de los residuos sólidos para modificar sus características o aprovechar su potencial, y en el cual se puede generar un nuevo residuo sólido, de características diferentes.
- **Validación:** Obtención de evidencia que las medidas de control gestionadas por los programas prerrequisitos son capaces de ser eficaces.

- **Verificación:** Confirmación, mediante el suministro de evidencia objetiva, de que se han cumplido con los requisitos especificados.

X. ANEXOS

ANEXO 1

Matriz de programas prerequisites

#	Tema	OBJETIVO	ALCANCE	PROCESO	DOCUMENTOS	REGISTROS ASOCIADOS
1	Construcción y ubicación de edificios	Evitar contaminación por condiciones del entorno	Vías, áreas circundantes, exterior del edificio, Enfoque "buen vecino", señalización, prados	Seguridad Industrial Mantenimiento	Procedimiento para control de limpieza en área fría	Programa de Mantenimiento de limpieza. Formato "Control de Limpieza en área Fría". Planta de Conjunto.
2	Diseño de locales y áreas de trabajo	Evitar contaminación por instalaciones	Áreas, secuencia operativa, accesos, pisos, paredes, ventanas, aberturas, techos, señalización	Mantenimiento	VG-DO-CI-005	
3	Servicios (Agua, Aire y Energía)	Evitar contaminación por agua utilizada en el proceso	Agua, Energía, Vapor, Aire comprimido, residuos, vertimientos	Mantenimiento Eléctrico	VG-PO-GC-001	
4	Eliminación de Residuos	Evitar contaminación por mal manejo de los residuos de la planta	Residuos y vertimientos generados en la Planta	Seguridad Industrial	Procedimiento de control de residuos y vertimientos. VG-MA-GO-001	

#	Tema	OBJETIVO	ALCANCE	PROCESO	DOCUMENTOS	REGISTROS ASOCIADOS
5	Diseño de equipos, limpieza y manutención	Reducir riesgos de contaminación y facilitar las actividades de prevención y control sanitario	Equipos críticos para la inocuidad de los alimentos	Mantenimiento y Control de Calidad	VG-PA-GP-003 VG-PA-CI-004 VG-PA-GI-003 VG-PO-ME-001 VG-IT-ML-018 VG-IT-ML-019 VG-PO-GC-001 VG-IT-ML-004 VG-PO-TM-007 VG-IT-TM-021 VG-PO-TM-007 VG-PO-TM-021 VG-PO-TM-006 VG-IT-TM-028 VG-PO-TM-011 VG-PO-TM-004 VG-IT-FA-001 VG-IT-MM-002 VG-PO-ME-001 VG-PO-GC-001	VG-PO-DD-008-R1 VG-IT-ML-004-R6 VG-IT-ML-004-R11 VG-IT-ML-004-R18 VG-PA-GP-007-R20 VG-PA-GP-007-R22 VG-PA-GP-007-R21 VG-PA-GV-005-R4 VG-PA-GV-005-R5 VG-IT-ML-004-R4 VG-IT-ML-004-R9 VG-IT-ML-004-R14 VG-IT-ML-018-R8 VG-IT-ML-004-R7 VG-IT-ML-004-R12 VG-IT-ML-004-R19 VG-PA-GV-005-R7 VG-PA-GV-005-R6 VG-IT-ML-004-R2 VG-IT-ML-004-R8 VG-IT-ML-004-R13 VG-GP-007-R2 VG-PA-GV-005-R3 VG-IT-ML-004-R5 VG-IT-ML-004-R10 VG-IT-ML-004-R16 VG-PA-GV-005-R2 VG-PA-GP-003-R1 VG-PA-GO-008-R1 VG-PO-TM-007-R2 VG-PO-TM-007-R5 VG-PA-GP-003-R4 VG-PO-TM-004-R1 VG-PA-GI-003-R4 VG-PA-GI-003-R1 VG-PO-ME-001-R7
		Asegurar el buen funcionamiento de los equipos		Mantenimiento y Control de calidad		
		Evitar contaminación por equipos		Mantenimiento y fabricación		

#	Tema	OBJETIVO	ALCANCE	PROCESO	DOCUMENTOS	REGISTROS ASOCIADOS
6	Requisitos de ingreso de materiales	Evitar consumo de productos potencialmente no seguros, o contaminados presentes en el mercado	Productos potencialmente no seguros, y no conformes que se encuentran en el mercado	Gerencia de Operaciones	VG-PA-GO-002 VG-IT-RE-010 VG-PA-GO-006 VG-DO-GO-001 VG-IT-RE-011 Recall (VG-PA-GO-013)	VG-IT-RE-012-R3 VG-PA-GO-002-R10 VG-PA-GO-002-R8 VG-PA-GO-002-R7 VG-PA-GO-010-R2
7	Contaminación y migración	Evitar contaminación por contacto indirecto	Áreas, equipos, utensilios, materiales y productos en proceso que pueden contaminar el producto terminado	Seguridad industrial	Procedimiento para control de limpieza en área fría	Programa de Mantenimiento de limpieza. Formato "Control de Limpieza en área Fría". Planta de Conjunto.
	- contaminación química	Evitar contaminación por químicos	Sanitizantes, plaguicidas, desinfectantes, productos tratamiento de agua-vapor	Materias Primas, Tratamientos y Fabricación	PLAN DE EMERGENCIA Y REVISAR, DIAGNOSTICO AMBIENTAL AIRE, SULEO Y AGUA	
	-migración química	Mantener la temperatura de preservación en frío del producto	Áreas y equipos utilizados para mantener el producto a baja temperatura	N/A	N/A	N/A
	-contaminación microbológica					
8	Limpieza y desinfección	Evitar contaminación por áreas	Iluminación, temperatura, humedad, calidad del aire, presión positiva, esterilidad.	Seguridad Industrial	Procedimiento de control de plagas, orden, aseo e higiene del personal	

#	Tema	OBJETIVO	ALCANCE	PROCESO	DOCUMENTOS	REGISTROS ASOCIADOS
9	Control de plagas	Evitar la presencia de plagas que generen peligros de contaminación de los alimentos	Las disposiciones establecidas en este plan se aplican a la PPA	Seguridad Industrial	Procedimiento de control de plagas, orden, aseo e higiene del personal	Plano de cordón sanitario.
10	Higiene del personal	Evitar contaminación generada por malas prácticas del personal	Personal responsable de las actividades previstas para prevenir y controlar la contaminación del producto	Seguridad Industrial	Procedimiento de control de plagas, orden, aseo e higiene del personal	
11	Reproceso	Evitar la contaminación por la mezcla producto de reproceso.	Producto inconforme y materiales utilizados para el proceso.	Materias Primas, Tratamientos y Fabricación	VG-PA-GO-002 Recall (VG-PA-GO-013)	VG-PA-GO-007-R2 VG-PA-GO-008-R8
12	Procedimientos de recuperación	Evitar la entrega de producto terminado que no cumpla con las normas de seguridad alimentaria requeridas.	Producto terminado potencialmente no seguro.	Mantenimiento y fabricación	VG-PA-GO-006 VG-DO-GO-001 VG-IT-RE-011 Recall (VG-PA-GO-013)	VG-IT-RE-012-R3 VG-PA-GO-007-R2 VG-PA-GO-012-R1
13	Depósitos	Evitar la contaminación por condiciones de depósitos y áreas de almacenamiento	Materia prima, producto en proceso y producto terminado.	Materias Primas, Tratamientos y Mantenimiento	Procedimiento de control de plagas, orden, aseo e higiene del personal	Programa de Mantenimiento de limpieza. Formato "Control de Limpieza en área Fría". Planta de Conjunto.

#	Tema	OBJETIVO	ALCANCE	PROCESO	DOCUMENTOS	REGISTROS ASOCIADOS
14	Información del producto - solo tiene los requerimientos	Brindarle los requerimientos del producto.	Producto terminado.	N/A	N/A	N/A
15	Defensa alimentaria	Evitar los riesgos causados por actos potenciales de sabotaje, vandalismo o terrorismo.	Transporte de producto terminado.	Embarques y producto Terminado	VG-PO-DE-003	VG-PA-GO-007-R4 VG-PO-DE-003-R4 VG-PO-DE-003-R2
16	Diseño y desarrollo de envases de alimentos	Evitar la contaminación en el envase revisando periódicamente las medidas utilizadas para la protección del mismo	Equipo, materia prima y producto terminado.	Fabricación y Mantenimiento, Revisión	VG-IT-DD-040 VG-PO-DD-002	VG-PA-GO-008-R2 VG-PA-GO-008-R3 VG-PA-GO-008-R9

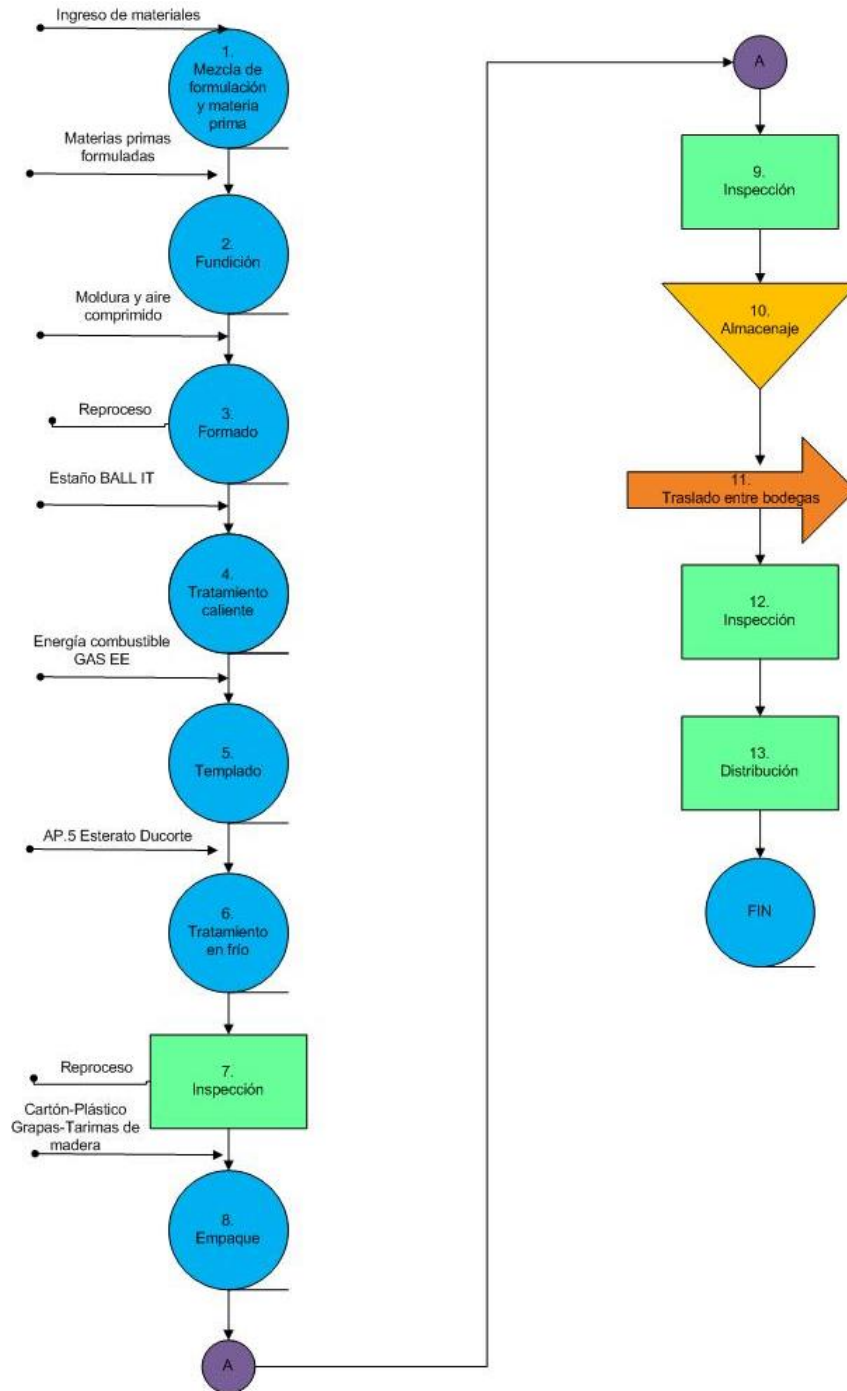
ANEXO 2

EVALUACIÓN PROGRAMAS PRERREQUISITO

	Programas prerrequisito	Cumplió	Necesita mejorar	No cumple	No aplica	Observaciones
1	Construcción y Ubicación de edificios					Se maneja un Procedimiento para control de limpieza en área fría además de un Programa de mantenimiento de limpieza
2	Diseño de locales y áreas de trabajo					Tienen aberturas en las paredes que pueden albergar plagas, ventanas rotas que permiten el ingreso de contaminantes y los portones en el área de embarques se encuentran abiertos siendo un peligro tanto para el producto terminado como en proceso.
3	Servicios					El agua no interviene en ningún momento con el proceso de manufacturación de vidrio. Según las mediciones de luz y aire realizadas se encuentran dentro de los estándares del banco mundial.
	Agua					
	Luz Aire					
4	Eliminación de Residuos					Es necesario un plan de manejo de desechos y planeo de localización de depósitos de desechos.
5	Diseños de equipo, limpieza y manutención					Manejan procedimientos y registros para el diseño de limpieza, equipo y manutención.
6	Requisito de Ingreso de Materiales					Procedimientos de Recall.
7	Contaminación y migración					Procedimientos de control de químicos, cadena cruzada y de cadena en frío.
8	Limpieza y desinfección					Personal de limpieza dentro de la planta. Hallazgos de desperdicios y residuos.
9	Control de plagas					Parte del producto terminado expuesto a plagas, pero empacado de manera que quede aislado de las mismas.
10	Higiene del personal					Sanitarios al alcance de los empleados con los dispositivos necesarios.
11	Reproceso					Índice de rotura y manejo de los desechos.
12	Procedimientos de recuperación					Registro de control de calidad y satisfacción al cliente.
13	Depósitos					Procedimientos de control de plagas, limpieza y mantenimiento.
14	Información del producto					Registro con especificaciones del producto.
15	Defensa alimentaria					Aunque todo producto que es cargado por los transportistas no hay un sistema de rastreo que verifique los pasos del vehículo.
16	Diseño y desarrollo de envases de alimentos					Departamento de control de calidad.

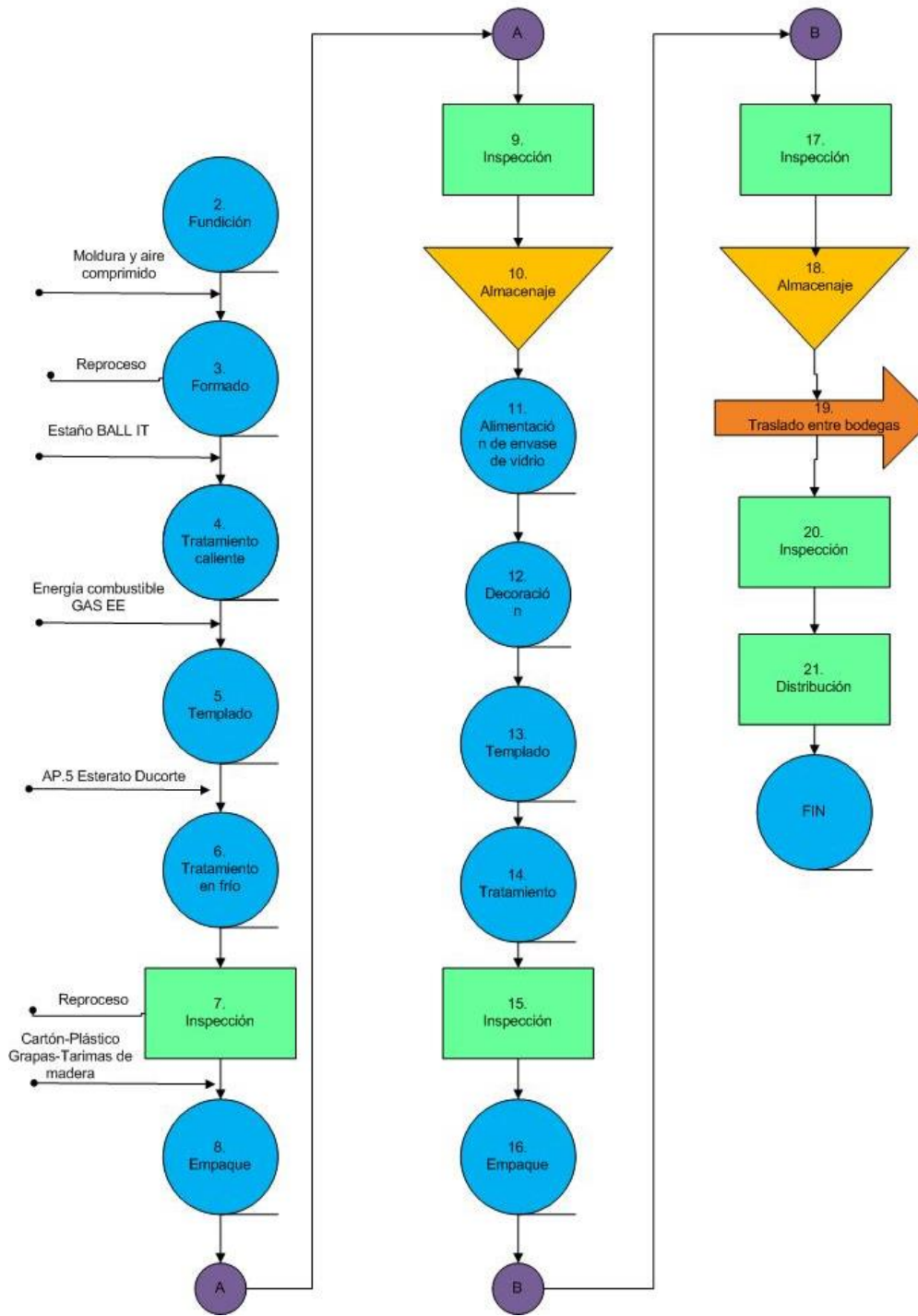
ANEXO 3

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE ARTÍCULOS DE VIDRIO LISO



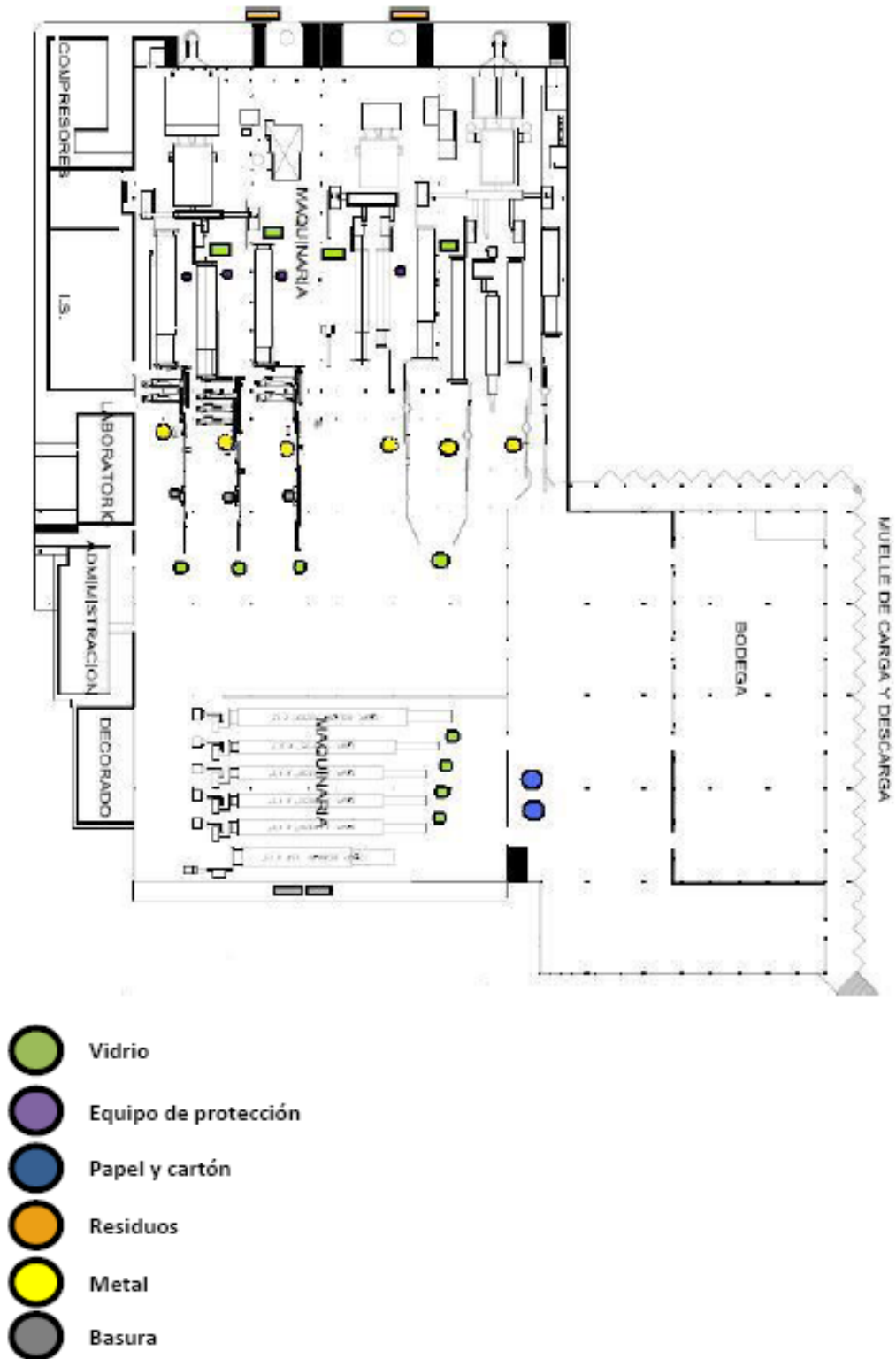
ANEXO 4

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS LÍNEA DE PRODUCCIÓN DECORADO



ANEXO 5

MAPA DISPENSADORES DE DESPERDICIOS



ANEXO 6
REGISTRO DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS

Nombre de la Industria

<p>NOMBRE DEL DOCUMENTO:</p> <p>Control de recolección y disposición de desechos</p>	<p>No. DE CONTROL:</p>
<p>RAZÓN DE LA SUSTITUCIÓN :</p> <p>Creación del registro.</p>	<p>COPIA CONTROLADA No.:</p>
<p>ELABORÓ</p>	<p>APROBÓ</p>

1. OBJETIVO:

El propósito de este registro es la gestión adecuada de los desechos para la prevenir la contaminación de la materia prima, producto en proceso, producto final, equipo y utensilios.

<p>FECHA DE EMISIÓN:</p> <p>15/09/12</p>	<p>NO. DE REVISIÓN:</p>	<p>PÁGINA:</p> <p>1/3</p>
--	-------------------------	---------------------------

No. DE CONTROL:	FECHA DE EMISIÓN:	NO. DE REVISIÓN:	PÁGINA:
	15/09/12		2/3

2. ALCANCE:

Este procedimiento aplica a los Departamentos de la Gerencia de Operaciones: Control de Calidad, Revisión y Empaque, Producto Terminado y Embarques.

Desde la mezcla de materia prima en la línea de producción (liso y decorado) hasta producto terminado las bodegas internas y foráneas de la Empresa).

3. REFERENCIAS:

GUÍA AMBIENTAL PARA EL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS DEPLAGUICIDAS. (s.f.). Recuperado el Septiembre de 2012, de <http://alimentoswfc.blogspot.es/1336599989/>

4. DEFINICIONES:

BASURA: Todo residuo sólido o semisólido, putrescible o no putrescible. Se incluyen los desperdicios, desechos, cenizas, entre otros.

DESECHO: Cualquier producto deficiente, inservible o inutilizado que su poseedor destina al abandono o del cual quiere desprenderse.

DESPERDICIO: Todo residuo sólido o semisólido de origen animal o vegetal, sujeto a putrefacción, proveniente de la manipulación, preparación y consumo de alimentos.

DISPOSICIÓN SANITARIA DE BASURAS: El proceso mediante el cual las basuras son colocadas en forma definitiva, sea en el agua o en el suelo, siguiendo, entre otras, las técnicas de enterramiento, relleno sanitario.

ENTERRAMIENTO DE BASURAS: La técnica que consiste en colocarlas en una excavación, aislándolas posteriormente con tierra u otro material de cobertura.

ENTIDAD DE ASEO. La persona natural o jurídica, pública o privada, encargada o responsable en un municipio o distrito de la prestación del servicio de aseo, como empresas, organismos, asociaciones o municipios directamente.

RESIDUO SÓLIDO. Todo objeto, sustancia o elemento en estado sólido, que se abandona, bota o rechaza, o puede ser reutilizable.

No. DE CONTROL:	FECHA DE EMISIÓN:	NO. DE REVISIÓN:	PÁGINA:
	15/09/12		3/3

5. MÉTODO:

Para el buen manejo de residuos se debe registrar en la siguiente tabla la información solicitada:

IDENTIFICACIÓN DE LOS DESECHOS

Fuente de los desechos:

Tipo de desecho

Incinerable	Cantidad (lbs)
Cartón	
Madera	
Embalajes	
No incinerable	Cantidad (lbs)
Vidrio	
Metal	
Desechos especiales	Cantidad (lbs)
Desechos especiales (equipo de seguridad industrial)	

Período de recolección

