



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

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA PLANTA DE  
PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS PANCHROY, S. A., PARA LA  
OPTIMIZACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE AGUA Y EL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS**

**Luis Rafael Alfaro Soto**

Asesorado por el Ing. Erik Leonel García Santana

Guatemala, mayo de 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA PLANTA DE  
PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS PANCHOY, S. A., PARA LA  
OPTIMIZACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE AGUA Y EL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**LUIS RAFAEL ALFARO SOTO**

ASESORADO POR EL ING. ERIK LEONEL GARCÍA SANTANA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, MAYO DE 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

|            |  |
|------------|--|
| DECANO     | Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco     |
| VOCAL I    | Ing. Angel Roberto Sic García          |
| VOCAL II   | Ing. Pablo Christian de León Rodríguez |
| VOCAL III  | Ing. José Milton de León Bran          |
| VOCAL IV   | Br. Jurgen Andoni Ramírez Ramírez      |
| VOCAL V    | Br. Oscar Humberto Galicia Nuñez       |
| SECRETARIA | Inga. Lesbia Magalí Herrera López      |

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

|             |  |
|-------------|--|
| DECANO      | Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno a.i. |
| EXAMINADOR  | Ing. José Francisco Gomez Rivera         |
| EXAMINADORA | Inga. Aurelia Anabela Córdoba Estrada    |
| EXAMINADORA | Inga. Priscila Yohana Sandoval Barrios   |
| SECRETARIO  | Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez          |

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

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

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS PANCHROY, S. A., PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE AGUA Y EL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha noviembre de 2014.

**Luis Rafael Alfaro Soto**

Guatemala, febrero 2016

Ingeniero  
Juan José Peralta Dardón  
DIRECTOR  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial  
Facultad de Ingeniería, Usac.

Ingeniero Peralta.

Por este medio atentamente le informo que como asesor del estudiante: **Luis Rafael Alfaro Soto, carné No. 2008-15499**, procedí a revisar el Trabajo de Graduación, cuyo título es: **IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS PANCHROY, S. A., PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE AGUA Y EL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS.**

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,



INGENIERO  
ERIK GARCIA SANTANA  
COLEGIADO No. 5721

**Erik Leonel García Santana**  
Ingeniero Industrial  
Colegiado Activo No. 5721



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA




FACULTAD DE INGENIERIA

REF.REV.EMI.098.016

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS PANCHOY, S. A., PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE AGUA Y EL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS**, presentado por el estudiante universitario **Luis Rafael Alfaro Soto**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Inga. Rossana M. Castillo Rodríguez  
Ingeniera Industrial  
Colegiado Activo 5248

  
Inga. Rossana Margarita Castillo Rodríguez  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, julio de 2016.

/mgp



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

REF.DIR.EMI.073.017

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS PANCHROY, S. A., PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE AGUA Y EL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS**, presentado por el estudiante universitario **Luis Rafael Alfaro Soto**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. José Francisco Gómez Rivera  
DIRECTOR a.i.  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, mayo de 2017.

/mgp



Universidad de San Carlos  
de Guatemala

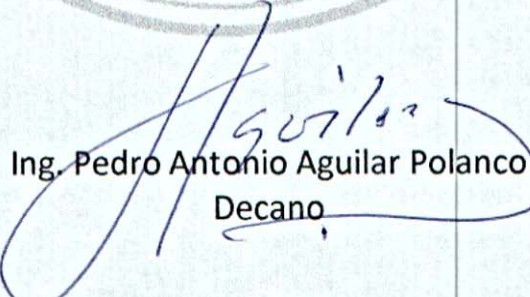


Facultad de Ingeniería  
Decanato

DTG. 252.2017

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS PANCHROY, S. A., PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE AGUA Y EL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS**, presentado por el estudiante universitario: **Luis Rafael Alfaro Soto**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

  
Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco  
Decano

Guatemala, mayo de 2017

/gdech





## **ACTO QUE DEDICO A:**

- Dios** Por darme la sabiduría, perseverancia, fortaleza y valor para llegar a la culminación de cada una de las fases de mi carrera y el que guía mi camino hasta hoy.
- Mis padres** José Alfaro y María Soto, por su confianza, apoyo incondicional y por estar siempre a mi lado motivándome para alcanzar mis metas.
- Mis hermanos** José Luis y Alejandro Alfaro Soto, por su atención, paciencia, tiempo y por estar apoyándome durante los años de estudio.
- Mi esposa** Marta Arenas, por su paciencia, amor, comprensión y por ser de gran ayuda durante mi carrera y la realización del presente trabajo de graduación.
- Mi hija** Alexandra Alfaro, por ser mi inspiración y el motor que me impulsaba a seguir adelante.
- Mis amigos** Joel García, Luis Carlos Medina, Víctor Chinchilla, Sergio Pineda, Carlos Gómez, y todos aquellos con quienes compartí triunfos,

fracasos y trabajé arduamente a lo largo de la  
carrera.



## **AGRADECIMIENTOS A:**

|   |  |
|---|--|
| <b>Universidad de San Carlos de Guatemala</b> | Por ser mi casa de estudios y proveerme de todos los conocimientos necesarios para ser un profesional y lograr el éxito. |
| <b>Facultad de Ingeniería</b>                 | Por darme el privilegio de forma parte de ella y brindarme su apoyo para alcanzar esta meta.                             |
| <b>PAPSA</b>                                  | Por permitirme realizar mi trabajo de graduación en su institución y brindarme todos los recursos disponibles.           |
| <b>Los ingenieros</b>                         | Erik Santana e Ismael Jérez, por sus consejos, tiempo, apoyo y ayuda para la realización de este trabajo de graduación.  |





|          |   |    |
|----------|---|----|
| 1.1.13.  | Comercialización .....  | 15 |
| 1.2.     | Historia y generalidades del sistema de gestión ambiental .....     | 15 |
| 1.2.1.   | Historia .....  | 17 |
| 1.2.2.   | Visión general.....   | 17 |
| 1.2.3.   | Gestión ambiental .....   | 18 |
| 1.2.4.   | Norma.....  | 18 |
| 1.2.5.   | Principios del sistema de gestión ambiental.....                    | 19 |
| 1.2.6.   | Política ambiental .....  | 19 |
| 1.2.7.   | Planificación .....   | 20 |
| 1.2.8.   | Ciclo Deming (PHVA).....  | 20 |
| 1.2.8.1. | Planear .....   | 21 |
| 1.2.8.2. | Hacer.....  | 21 |
| 1.2.8.3. | Verificar .....   | 21 |
| 1.2.8.4. | Actuar.....   | 22 |
| 1.2.9.   | Requisitos legales .....  | 22 |
| 1.2.10.  | Aspectos ambientales y evaluación de los<br>impactos asociados..... | 22 |
| 1.2.11.  | Objetivos y metas ambientales.....                                  | 23 |
| 1.2.12.  | Programas de gestión ambiental.....                                 | 23 |
| 1.2.13.  | Beneficios del sistema de gestión ambiental.....                    | 24 |
| 1.3.     | Aspectos ambientales .....  | 25 |
| 1.3.1.   | Descargas líquidas .....  | 25 |
| 1.3.2.   | Residuos peligrosos .....   | 26 |
| 1.3.3.   | Residuos Sólidos.....   | 30 |
| 1.3.4.   | Emisión de gases .....  | 31 |
| 1.3.5.   | Biodiesel.....  | 31 |
| 1.4.     | Caldera.....  | 32 |
| 1.4.1.   | Definición.....   | 32 |
| 1.4.2.   | Caldera pirotubulares .....   | 32 |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 1.4.3. | Caldera acuatubulares.....               | 33 |
| 1.5.   | Tipos de mantenimiento .....             | 33 |
| 1.5.1. | Mantenimiento preventivo.....            | 33 |
| 1.5.2. | Mantenimiento correctivo.....            | 34 |
| 1.5.3. | Mantenimiento predictivo .....           | 34 |
| 2.     | DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL ..... | 35 |
| 2.1.   | Descripción del proceso productivo.....  | 35 |
| 2.2.   | Características de los ingredientes..... | 35 |
| 2.2.1. | Pectina.....                             | 35 |
| 2.2.2. | Azúcar .....                             | 36 |
| 2.2.3. | Fresa .....                              | 36 |
| 2.2.4. | Piña .....                               | 37 |
| 2.2.5. | Mora .....                               | 37 |
| 2.2.6. | Guayaba .....                            | 37 |
| 2.2.7. | Mango.....                               | 38 |
| 2.2.8. | Naranja .....                            | 38 |
| 2.3.   | Características del producto final ..... | 38 |
| 2.4.   | Aspectos administrativos .....           | 39 |
| 2.4.1. | Políticas .....                          | 39 |
| 2.4.2. | Planes.....                              | 39 |
| 2.4.3. | Programas .....                          | 40 |
| 2.4.4. | Control .....                            | 40 |
| 2.4.5. | Seguridad e Higiene .....                | 40 |
| 2.4.6. | Recursos materiales .....                | 41 |
| 2.4.7. | Mantenimiento .....                      | 41 |
| 2.4.8. | Fosa séptica .....                       | 42 |
| 2.4.9. | Tratamientos de agua.....                | 42 |
| 2.5.   | Producción.....                          | 44 |



|          |   |    |
|----------|---|----|
| 2.5.1.   | Recepción de materia prima.....   | 45 |
| 2.5.1.1. | Pesar.....  | 45 |
| 2.5.1.2. | Cambiar canasta .....   | 45 |
| 2.5.2.   | Preparación de la materia prima .....                                     | 45 |
| 2.5.2.1. | Clasificar.....   | 45 |
| 2.5.2.2. | Lavar .....   | 46 |
| 2.5.2.3. | Pelar.....  | 46 |
| 2.5.2.4. | Despulpar .....   | 46 |
| 2.5.2.5. | Formular .....  | 46 |
| 2.5.3.   | Producir.....   | 47 |
| 2.5.3.1. | Concentrar.....   | 47 |
| 2.5.3.2. | Envasar .....   | 47 |
| 2.5.3.3. | Pasteurizar .....   | 47 |
| 2.6.     | Proceso de almacenamiento del producto terminado .....                    | 48 |
| 2.6.1.   | Recibir.....  | 48 |
| 2.6.2.   | Etiquetar.....  | 48 |
| 2.6.3.   | Almacenar .....   | 49 |
| 2.7.     | Proceso de almacenamiento de desechos sólidos .....                       | 49 |
| 2.7.1.   | Transporte.....   | 49 |
| 2.7.2.   | Almacenamiento.....   | 49 |
| 2.8.     | Proceso de limpieza y sanitización de planta y equipo .....               | 50 |
| 2.8.1.   | Limpieza de la planta y el equipo .....                                   | 50 |
| 2.8.2.   | Sanitización de planta y equipo.....                                      | 50 |
| 3.       | PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE<br>GESTIÓN AMBIENTAL..... | 53 |
| 3.1.     | Aspectos ambientales significativos de PAPSA .....                        | 53 |
| 3.1.1.   | Descargas líquidas.....   | 54 |
| 3.1.2.   | Residuos peligrosos .....   | 55 |

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 3.1.3. | Residuos sólidos.....   | 55 |
| 3.1.4. | Emisión de gases de la chimenea .....                           | 57 |
| 3.1.5. | Biodiesel .....   | 57 |
| 3.1.6. | Servicio de mantenimiento de calderas .....                     | 57 |
| 3.2.   | Matriz de monitoreo .....                                       | 58 |
| 3.2.1. | Aspectos ambientales significativos .....                       | 58 |
| 3.2.2. | Actividades críticas .....                                      | 58 |
| 3.2.3. | Característica fundamental (lo que se va a<br>monitorear) ..... | 59 |
| 3.2.4. | Puestos de trabajo asociados a cada actividad<br>crítica .....  | 61 |
| 3.3.   | Política ambiental .....  | 62 |
| 3.4.   | Planificación .....   | 62 |
| 3.5.   | Objetivos ambientales .....                                     | 62 |
| 3.6.   | Metas ambientales .....   | 63 |
| 3.7.   | Planes de acción .....  | 65 |
| 3.7.1. | Descargas líquidas .....  | 65 |
| 3.7.2. | Residuos peligrosos .....                                       | 66 |
| 3.7.3. | Residuos sólidos.....   | 67 |
| 3.7.4. | Emisión de gases de chimenea .....                              | 67 |
| 3.7.5. | Servicio de mantenimiento de la caldera .....                   | 68 |
| 3.8.   | Programa para maximizar la utilización de agua .....            | 69 |
| 3.9.   | Programa para el manejo de desechos sólidos.....                | 71 |
| 4.     | IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....                             | 73 |
| 4.1.   | Descripción del sistema de gestión ambiental.....               | 73 |
| 4.1.1. | Requisitos generales .....                                      | 73 |
| 4.1.2. | Política ambiental de PAPSA.....                                | 73 |
| 4.1.3. | Planificación.....  | 73 |



|          |   |    |
|----------|---|----|
| 4.1.3.1. | Aspectos ambientales significativos .....                                   | 73 |
| 4.1.3.2. | Requisitos legales .....  | 74 |
| 4.1.3.3. | Objetivos ambientales .....   | 74 |
| 4.1.4.   | Implementación y operación del sistema de<br>gestión ambiental .....        | 75 |
| 4.1.4.1. | Estructura organizacional y<br>responsabilidades .....                      | 75 |
| 4.1.4.2. | Capacitación y concientización .....  | 77 |
| 4.1.4.3. | Comunicación interna y externa .....  | 77 |
| 4.1.4.4. | Control de documentación.....   | 78 |
| 4.1.4.5. | Control de las operaciones.....   | 78 |
| 4.1.4.6. | Planes de contingencia y capacidad<br>de respuesta ante emergencias .....   | 79 |
| 4.1.5.   | Verificación y acción correctiva .....                                      | 79 |
| 4.1.5.1. | Residuos de fruta .....   | 79 |
| 4.1.5.2. | Desperdicio de agua .....   | 79 |
| 4.1.5.3. | Contaminación térmica.....  | 80 |
| 4.1.5.4. | Químicos de limpieza .....  | 80 |
| 4.1.5.5. | Envases, otros residuos y accesorios<br>para mantenimiento industrial ..... | 80 |
| 4.1.5.6. | Caldera.....  | 81 |
| 4.1.5.7. | Químicos de caldera .....   | 81 |
| 4.1.5.8. | Control de plagas .....   | 81 |
| 4.1.5.9. | Mantenimiento del edificio .....  | 81 |
| 4.1.6.   | Revisión por la dirección .....   | 82 |
| 5.       | ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL.....  | 83 |
| 5.1.     | Requisitos legales ambientales .....  | 83 |

|          |   |    |
|----------|---|----|
| 5.1.1.   | Legislación ambiental vigente (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales) ..... | 83 |
| 5.2.     | Tipos de contaminación.....   | 84 |
| 5.2.1.   | Descargas líquidas .....  | 85 |
| 5.2.2.   | Residuos peligrosos .....   | 85 |
| 5.2.3.   | Residuos sólidos.....   | 85 |
| 5.2.3.1. | Residuos biodegradables .....   | 86 |
| 5.2.3.2. | Residuos no biodegradables .....  | 86 |
| 5.3.     | Medidas de mitigación .....   | 86 |
| 5.3.1.   | Eliminación de basureros clandestinos.....  | 86 |
| 5.3.2.   | Mantenimiento de basureros autorizados.....                                       | 87 |
| 5.4.     | Estrategias para controlar la contaminación.....                                  | 87 |
| 5.4.1.   | Capacitación al personal de producción .....                                      | 87 |
| 5.4.2.   | Programas de fumigación .....   | 88 |
| 5.4.3.   | Almacenamiento de los desechos sólidos .....                                      | 89 |
| 5.4.4.   | Limpieza del área de desechos .....   | 91 |
| 5.5.     | Servicios de mantenimiento a calderas .....                                       | 92 |
| 5.5.1.   | Mantenimiento correctivo.....   | 92 |
| 5.5.2.   | Mantenimiento preventivo.....   | 92 |
| 6.       | MEJORA CONTINUA.....  | 95 |
| 6.1.     | Ciclo Deming .....  | 95 |
| 6.1.1.   | Planificación.....  | 95 |
| 6.1.1.1. | Definición de responsabilidades .....   | 95 |
| 6.1.1.2. | Objetivos ambientales .....   | 96 |
| 6.1.1.3. | Metas detalladas.....   | 96 |
| 6.1.1.4. | Planes de acción .....  | 98 |
| 6.1.1.5. | Sistemas de control y comunicación....  | 98 |
| 6.1.2.   | Implementación y funcionamiento .....   | 99 |

|                       |          |   |     |
|-----------------------|----------|---|-----|
|                       | 6.1.2.1. | Comunicación interna y externa .....                            | 99  |
|                       | 6.1.2.2. | Control de documentación.....                                   | 99  |
|                       | 6.1.2.3. | Planes de acción .....  | 100 |
| 6.1.3.                |          | Comprobación y acción correctora.....                           | 100 |
|                       | 6.1.3.1. | Seguimiento y medición .....                                    | 100 |
|                       | 6.1.3.2. | Evaluación del cumplimiento legal .....                         | 101 |
|                       | 6.1.3.3. | No conformidad, acción correctiva y<br>acción preventiva .....  | 101 |
|                       | 6.1.3.4. | Auditoría del sistema.....                                      | 102 |
| 6.1.4.                |          | Revisión por la dirección .....                                 | 102 |
|                       | 6.1.4.1. | Registros .....   | 102 |
| 6.1.5.                |          | Preparación y respuesta en caso de emergencia<br>ambiental..... | 103 |
| CONCLUSIONES.....     |          |   | 105 |
| RECOMENDACIONES ..... |          |   | 109 |
| BIBLIOGRAFÍA.....     |          |   | 111 |



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 1.  | Organigrama PAPSA .....  | 4  |
| 2.  | La escalera del desarrollo del sistema de gestión ambiental .....      | 16 |
| 3.  | La estructura de la pectina .....                                      | 36 |
| 4.  | Diagrama de proceso de PAPSA .....                                     | 44 |
| 5.  | Diagrama de Gantt para los planes de desechos líquidos .....           | 66 |
| 6.  | Diagrama de Gantt para el plan de residuos peligrosos.....             | 66 |
| 7.  | Formato propuesto para el plan de emisión de gases de la chimenea..... | 67 |
| 8.  | Formato propuesto para el plan de mantenimiento de caldera .....       | 69 |
| 9.  | Control de consumo de agua .....                                       | 71 |
| 10. | Control de manejo de desechos.....                                     | 72 |
| 11. | Hoja de verificación de la limpieza del cuarto de desechos .....       | 91 |

### TABLAS

|      |  |    |
|------|--|----|
| I.   | Sustancias tóxicas que confieren peligrosidad a un residuo ..... | 29 |
| II.  | Características de las Jaleas .....                              | 39 |
| III. | Resultados de los análisis de gases de chimenea en PAPSA.....    | 57 |
| IV.  | Listado de las actividades críticas de PAPSA.....                | 59 |
| V.   | Características fundamentales de lo que se va a monitorear.....  | 60 |
| VI.  | Puestos de trabajo asociados a cada actividad crítica .....      | 61 |
| VII. | Legislación ambiental vigente .....                              | 83 |



## LISTA DE SÍMBOLOS

| <b>Símbolo</b>       | <b>Significado</b> |
|----------------------|--------------------|
| <b>Co</b>            | Grados centígrados |
| <b>g</b>             | Gramos             |
| <b>mg</b>            | Miligramos         |
| <b>m<sup>3</sup></b> | Metro cúbico       |





## GLOSARIO

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>AAS</b>               | Aspectos ambientales significativos.   |
| <b>Ambiente</b>          | Entorno en el cual una empresa opera; incluye aire, el agua, los suelos, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones.  |
| <b>Aspecto ambiental</b> | Elemento de actividades, productos o servicios que interactúan con el medio ambiente (causa).  |
| <b>BPM</b>               | Buenas prácticas de manufactura.   |
| <b>HACCP</b>             | <i>Hazard analysis &amp; critical control point</i> , análisis de peligros y puntos críticos de control.   |
| <b>IAS</b>               | Impactos ambientales significativos.   |
| <b>Impacto ambiental</b> | Cualquier cambio en el medio ambiente, sea adverso o beneficioso, resultante en todo o en parte de actividades, productos o servicios (efecto).  |
| <b>Ley</b>               | Es una norma jurídica dictada por el legislador. Es decir, un precepto establecido por la autoridad competente, en que se manda o prohíbe algo en consonancia con la justicia. Su incumplimiento trae aparejada una sanción. |

|                           |   |
|---------------------------|---|
| <b>Meta ambiental</b>     | Requisito detallado del desempeño, cuantificado cuando sea posible aplicable a una empresa o parte de la misma que tiene su origen en los objetivos ambientales y que debe ser establecida y cumplida a fin de alcanzar dichos objetivos. |
| <b>Objetivo ambiental</b> | Fin ambiental de carácter general, aplicable a un empresa o parte de la misma, el cual tiene su origen en la Política Ambiental y es cuantificable en la medida de lo posible.  |
| <b>PAPSA</b>              | Productos Alimenticios Panchoy, S. A..  |
| <b>PEPS</b>               | Primero que entra, primero que sale.  |
| <b>Política ambiental</b> | Declaración por parte de una empresa de sus propósitos y principios en relación a su desempeño ambiental general, la cual constituye el marco de referencia para la acción y definición de sus objetivos y metas ambientales.             |
| <b>PYME</b>               | Pequeña y mediana empresa.  |
| <b>Reglamento</b>         | Es una norma jurídica de carácter general dictada por la administración pública y con valor subordinado a la ley.   |
| <b>SGA</b>                | Sistema de gestión ambiental.   |

**TG**

Trabajo de graduación.





## **RESUMEN**

El presente trabajo de graduación es un estudio que se desarrolla con el objetivo de conocer la situación actual de la empresa referente a los efectos reales y potenciales que puedan tener sobre el ambiente, incluyendo la afectación a comunidades y la salud y seguridad del personal involucrado en las actividades, procesos y sub-procesos que realiza la empresa, así como también todos los lineamientos necesarios para poder implementar un sistema de gestión ambiental.

Como información preliminar se encontrará una serie de conceptos, los cuales ayudarán al lector a comprender de la mejor manera posible el tema del sistema de gestión ambiental (SGA) y sus directrices que brindan una orientación acerca de los procesos que la empresa debe poner en práctica para una adecuada gestión ambiental.

Este estudio ayudará a que PAPSA pueda determinar sus aspectos ambientales significativos, actividades críticas, entre otros, que le estén afectando y poder aplicar los diferentes programas y planes para mitigar los efectos, todo esto con el propósito de que esta pueda convertirse en una empresa amigable con el medio ambiente y pueda utilizar de una manera más eficiente sus recursos, como también el manejo adecuado de los desechos sólidos que genera.



## **OBJETIVOS**

### **General**

Implementar un sistema de gestión ambiental en la planta de producción de Productos Alimenticios Panchoy S. A., para la optimización de la utilización de agua y el manejo de desechos sólidos.

### **Específicos**

1. Exponer la importancia del sistema de gestión ambiental y porque de implementarlo en la empresa.
2. Determinar cuáles son los aspectos ambientales significativos que están afectando a PAPSA.
3. Enfatizar la importancia de la correcta aplicación y seguimiento de la política ambiental para el buen funcionamiento del sistema de gestión ambiental.
4. Establecer un control de la documentación del sistema de gestión ambiental.
5. Proporcionar los programas de monitoreo de consumo de agua y el manejo de los residuos orgánicos e inorgánicos.

6. Describir el proceso que la empresa debe seguir para tener un plan de respuesta ante cualquier emergencia.



## INTRODUCCIÓN

En el año de 1942, el señor Konrad Morjan y su esposa Frieda Lorenz fundaron en La Antigua Guatemala la empresa M. Lorenz Hermanos para aprovechar la abundancia de frutas en la región, se dedicó a la producción y comercialización de jaleas, bajo la marca Panchoy. Luego de la muerte de sus fundadores en 1964 dicha empresa interrumpió sus operaciones. En el año 1993 los descendientes de los señores Morjan decidieron continuar con la fabricación de jaleas de fruta, bajo la marca Valle de Panchoy, la cual le dio origen a la PYME con el nombre de Productos Alimenticios Panchoy, S. A. (PAPSA) la cual se encuentra ubicada en la ciudad de Antigua Guatemala, departamento de Sacatepéquez, República de Guatemala.

Productos Alimenticios Panchoy, S. A. (PAPSA), es una empresa guatemalteca dedicada a la producción de jaleas de frutas: fresa, piña, mora, guayaba, mango y naranja. Las cuales comercializa en presentaciones de 300, 600 y 1 000 g. Ésta ha logrado posicionarse en el mercado guatemalteco como una empresa innovadora, que produce productos con alto valor agregado, de buena calidad y seguros para el consumidor.

Muchas organizaciones se han preocupado por el medio ambiente, como también por el impacto que genera cada una de sus actividades y han buscado implementar un sistema de mejora continua (ciclo de deming) en sus procesos y productos; PAPSA no es la excepción, esta desea ser una empresa amigable con el medio ambiente por lo que vio necesario establecer un sistema de gestión ambiental.

El sistema de gestión ambiental establece un proceso estructurado para el logro del mejoramiento continuo cuya proporción y alcance podrán ser determinados por la organización a la luz de circunstancias económicas y de otro tipo. Aunque se espera alguna mejoría en el desempeño ambiental, debida a la adopción de un enfoque sistemático, deberá entenderse que el sistema de gestión ambiental es una herramienta que permite que la organización alcance y controle sistemáticamente el nivel de desempeño ambiental que se fija para sí misma

Durante este trabajo de investigación en el primer capítulo se pretende mostrar aspectos básicos y relevantes de la empresa PAPSA: las directrices del sistema de gestión ambiental. Luego en el segundo capítulo se hace un breve diagnóstico de la situación actual de la empresa, tanto en su proceso productivo, almacenamiento, características de los ingredientes y del producto final y el alcance del sistema de gestión ambiental para PAPSA. En el tercer capítulo se identificarán los efectos reales y potenciales que pueden tener sobre el ambiente incluyendo la afectación a comunidades y la salud y seguridad del personal involucrado en las actividades, procesos y sub-procesos que realiza la empresa.

En el cuarto capítulo de este trabajo se pretende mostrar la implementación del sistema de gestión ambiental, a través de la planificación, implementación y operación del sistema, verificación y revisión por la dirección. Luego en el quinto capítulo se presentan los tipos de contaminación, así como una serie de leyes vigentes que tienen mucha relación con la protección con el medio ambiente y las entidades como el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) que velan porque se cumplan estas leyes. Por último, en el capítulo final de este trabajo de investigación se desarrolla un seguimiento y mejora continua del mismo.

# 1. ANTECEDENTES GENERALES

## 1.1. Productos Alimenticios Panchoy, S. A., (PAPSA)

“Productos Alimenticios Panchoy S.A., es una empresa guatemalteca, productora de jaleas de frutas, ubicada en la ciudad de Antigua Guatemala, departamento de Sacatepéquez, República de Guatemala. Reinició sus operaciones en 1993, y ha logrado posicionarse en el mercado guatemalteco como una empresa innovadora que produce productos con alto valor agregado, de buena calidad y seguros para el consumidor.”<sup>1</sup>

### 1.1.1. Historia

En la actualidad es el lugar donde se fundó la tercera capital del Reino de Guatemala, Ciudad de Santiago de Los Caballeros.

Después del desastre del 11 de septiembre de 1541, en el que se inundó el Valle de Almolonga (Ciudad Vieja) y ante la necesidad de trasladar la capital del reino a un lugar más seguro, y luego de reunirse muchas veces en cabildos abiertos, Juan Bautista Antonelli, quien se encontraba en aquella ciudad por orden del Rey de España, rindió un informe en el que el Valle de Panchoy (etimología: laguna grande) por su llanura espaciosa, abundancia de frutos y provisiones y suficiente agua, era el lugar más adecuado para fundar la nueva

---

<sup>1</sup> SALAZAR MORALES, Cesar E. *Diseño de una propuesta para la implementación de las buenas prácticas de manufactura (BPM) y procedimientos operativos estándar de limpieza y desinfección (SSOP) en la planta de producción de Jaleas de la Empresa Productos Alimenticios Panchoy.* 52 p.

ciudad. Es así como el 21 de noviembre de 1542 se tiraron y corrieron las cuerdas para la planta de la ciudad en el Valle de Panchoy.

En el año de 1942, el señor Konrad Morjan y su esposa Frieda Lorenz fundaron en Antigua Guatemala la empresa M. Lorenz Hermanos, la cual aprovechando la abundancia de frutas en la región, se dedicó a la producción y comercialización de jaleas, bajo la marca Panchoy. Luego de la muerte de sus fundadores en 1964 dicha empresa interrumpió sus operaciones hasta que en 1993 descendientes de los señores Morjan decidieron continuar con la fabricación de jaleas bajo la marca Valle de Panchoy, utilizando las recetas originales.

### **1.1.2. Ubicación**

La empresa se encuentra localizada en la Lotificación Santiago de Los Caballeros # 8B, Antigua Guatemala, departamento de Sacatepéquez.

### **1.1.3. Valores**

Los valores éticos, por los cuales se rige PAPSA son los siguientes:

- Amistad: relacionarse de la mejor manera posible con todas las empresas agremiadas en un círculo de confianza total.
- Perseverancia: siempre alcanzar lo propuesto y buscar soluciones a las dificultades que puedan surgir.
- Esfuerzo: es la energía con la que se trabaja voluntariamente para conseguir resultados exitosos sin conformarse solo de los mismos sino

del trabajo y las fuerzas invertidas positivamente en el cumplimiento de la tarea. Se valora el esfuerzo personal como factor principal en la ecuación del crecimiento de la empresa tomando como base el gran esfuerzo de generaciones pasada.

- Profesionalismo: ser capaces de asumir el trabajo y hacerlo bien, compartiendo la visión de la empresa, dando lo mejor de cada uno, con perseverancia, proactividad, iniciativa y creatividad, autonomía y control del propio trabajo, con orientación plena a la satisfacción del cliente interno y externo.
- Trabajo en equipo: es el valor que se asigna al aporte que el otro agrega al trabajo que uno hace, cuando se trabaja en conjunto; al trabajo mancomunado provocando un intercambio y una sinergia que enriquece, una transmisión de conocimientos y creencias, y una mayor efectividad en el logro de los objetivos personales y organizacionales.

#### **1.1.4. Organización**

La organización de PAPSA está constituida de acuerdo a la estructura del comité de implementación del sistema de gestión ambiental (SGA). Además, está constituida por diferentes departamentos, dentro de los que se puede mencionar al departamento de producción, en el cual se desarrolló el presente trabajo de graduación (TG).

El departamento de producción es el encargado de transformar las materias primas en los productos finales. Este cuenta con una pequeña planta de producción, cinco trabajadores (operarios), un área de recepción de materia prima, bodega de materias primas, bodega de producto terminado y área de

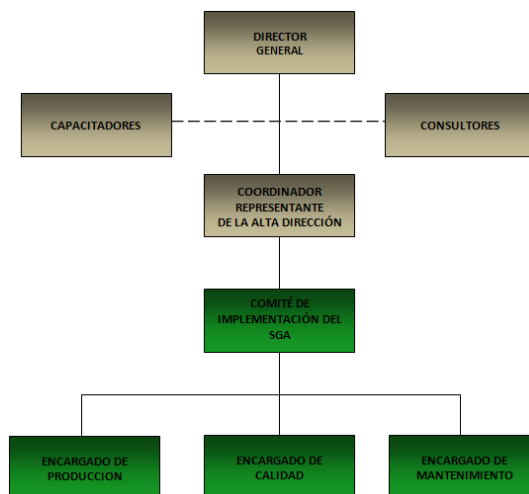


despacho. También cuenta con diferentes equipos para la fabricación y transformación de los productos, como marmitas, autoclave, pilas para lavado, mesas para clasificación y desinfección de las frutas, entre otras.

#### 1.1.4.1. Organigrama

El organigrama de PAPSA se muestra en la figura 1 se describe al comité y a los encargados de cada área.

Figura 1. Organigrama PAPSA



Fuente: elaboración propia.

#### 1.1.4.2. Puestos de Trabajo

Los puestos de trabajo con que cuenta la empresa son los siguientes:

- Director general
- Director de ventas

- Contador general
- Encargado de producción
- Encargado de calidad
- Encargado de mantenimiento
- Operarios
- Limpieza

#### **1.1.4.3. Descripción y especificaciones de los puestos de trabajo**

La descripción de puestos se refiere a las tareas, los deberes y responsabilidades del cargo en tanto que las especificaciones del cargo se ocupan de los requisitos que el ocupante necesita cumplir.

Un buen análisis y descripción de puestos ha de recoger toda la información relativa a los puestos de la organización: el espacio físico, ambiente o entorno de trabajo, herramientas, funciones y tareas, responsabilidades, conocimientos, etc.; es decir, todo lo que directa o indirectamente influye o puede influir en el correcto desempeño de un puesto de trabajo.

- Director general: es quien representa a la empresa, manda y está al frente de las gestiones de la empresa.
  - Funciones
    - Planeamiento estratégico de las actividades de la empresa.
    - Representación legal de la empresa
    - Dirección las actividades generales de la empresa
    - Aprobación de presupuestos y funciones

- Control y aprobación de inversiones en la empresa
  - Selección de personal
  - Autorización de convenios a nombre de la empresa
  - Dirección de a la empresa en la marcha del negocio
  - Capacidad analítica para resolver problemas
  - Liderazgo
- Requisitos
    - Preparación académica: estudios profesionales en administración de empresas o carreras afines.
    - Edad: mayor de 25 años.
    - Experiencia laboral: 5 años mínimo en puestos administrativos.
    - Capacitaciones: conocimiento en manejo de paquetes de informática, inglés, diplomados afines.
- Director de ventas: tiene como función realizar contactos con los clientes actuales y potenciales para lograr aumentar las ventas y velar por la satisfacción de los clientes. Su objetivo principal será vender los productos de la institución.
- Funciones
    - Coordinación del plan de ventas.
    - Análisis del volumen de las ventas, costos y utilidades.
    - Selección y vinculación de clientes potenciales.
    - Atención de clientes actuales para mantener relaciones crecientes y de largo plazo.

- Conocimiento de los clientes con sus características, tamaño, ubicación, necesidades y costumbres.
  - Capacidad de toma de decisiones.
- Requisitos
  - Preparación académica: estudios profesionales en mercadotecnia o carreras afines.
  - Edad: mayor de 25 años.
  - Experiencia laboral: mínimo 1 año de experiencia en ventas.
  - Capacitaciones: conocimiento en manejo de paquetes de informática, diplomados en servicio al cliente, *marketing* o afines.
- Contador general: responsable de que la información contable sea confiable y oportuna para la toma de decisiones.
  - Funciones
    - Llevar el registro contable de todas las operaciones realizadas por el sistema.
    - Recopilación de información para la elaboración del presupuesto.
    - Elaboración de estados financieros.
    - Revisar que las facturas de los proveedores estén debidamente requisitadas.
    - Control de inventarios.
    - Cálculo del pago de impuestos y otras obligaciones.

- Controles administrativos y elaboración de la planilla de sueldos.
- Requisitos
  - Preparación académica: perito contador
  - Edad: mayor de 21 años.
  - Experiencia laboral: mínimo 2 años.
  - Capacitaciones: manejo de paquetes de *office* y programas contables, estudios superiores en auditoría.
- Encargado de producción: tiene a su cargo la coordinación para el cumplimiento de los planes de producción.
  - Funciones
    - Coordinar el requerimiento de las materias primas.
    - Ejecutar los planes de producción.
    - Coordinar las actividades de los operarios y los tiempos de cada proceso.
    - Verificar que los registros operativos sean correctamente llenados.
    - Velar por el buen uso del equipo.
    - Llevar los controles de producción.
  - Requisitos
    - Preparación académica: estudios de nivel medio.
    - Edad: mayor de 21 años.

- Experiencia laboral: en manejo de alimentos.
  - Capacitaciones: buenas prácticas de manufactura, manipulación sanitaria de alimentos.
- Encargado de calidad: tiene a su cargo la responsabilidad de que los productos cumplan con las normas de calidad establecidas.
  - Funciones
    - Recibir la materia prima y verificar si cumple con las especificaciones.
    - Supervisar que en la fase de procesos se estén aplicando las normas sanitarias y de procesos.
    - Verificar la formulación de los productos.
    - Llevar los registros sobre control de calidad al día.
    - Verificar la calidad del producto terminado.
  - Requisitos
    - Preparación académica: estudios de nivel medio
    - Edad: mayor de 21 años
    - Experiencia laboral: en manejo de alimentos
    - Capacitaciones: buenas prácticas de manufactura, manipulación sanitaria de alimentos
    - Otros requerimientos: tarjeta de salud, tarjeta de pulmones.
- Encargado de Mantenimiento: tiene a su cargo que la maquinaria y las instalaciones de producción se encuentren en perfecto estado para su funcionamiento.

- Funciones
  - Dar mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos
  - Realización de conexiones eléctrica
  - Mantener en orden el taller
  - Hacer pequeñas reparaciones en fontanería y herrería
  
- Requisitos
  - Preparación académica: técnico mecánico industrial.
  - Edad: mayor de 21 años.
  - Experiencia laboral: 2 años en puestos similares.
  - Capacitaciones: electricidad, principios básicos de electrónica, soldadura, herrería y fontanería.
  
- Operarios: llevan a cabo todas aquellas actividades que intervienen en la transformación de la materia prima en producto terminado.
  - Funciones
    - Descargar la materia prima.
    - Realizar todas las actividades del proceso de producción.
    - Mantener el área de trabajo limpio y ordenado.
    - Llenar los registros correspondan.
    - Embalar el producto terminado hacia la bodega correspondiente.
    - Etiquetar.



- Requisitos
  - Preparación académica: tercero básico como mínimo
  - Edad: mayor de 18 años
  - Experiencia laboral: ninguna
  - Capacitaciones: ninguna
  - Otros requerimientos: tarjeta de salud, tarjeta de pulmones
  
- Limpieza: quien debe mantener limpio las instalaciones de la empresa.
  - Funciones
    - Barrer y trapear los pisos de las instalaciones (menos el área de producción).
    - Lavar los baños.
    - Limpiar todas aquellas superficies que se requiera.
    - Mantener en orden el cuarto de limpieza.
  
  - Requisitos
    - Preparación académica: nivel primario
    - Edad: mayor de 18 años
    - Experiencia Laboral: ninguna
    - Capacitaciones: ninguna.

### **1.1.5. Características**

Las jaleas de Productos Alimenticios Panchoy S.A., se comercializan en presentaciones de 300, 600 y a 1000 g, y están muy bien posicionadas en el mercado guatemalteco, especialmente en la ciudad de Antigua Guatemala, que se encuentra establecida en el Valle de Panchoy, de ahí la identificación de los

antigüños con estas, tanto por su nombre debido a que identifica a su ciudad como por su calidad.

Actualmente, Productos Alimenticios Panchoy S.A., se encuentra en una fase de expansión y crecimiento. En 2008, se realizó la primera exportación de sus jaleas a los Estados Unidos de Norteamérica (EEUU). Esto los obliga a incrementar y mejorar sus controles de calidad internos para poder formar parte de mercados aún más competitivos y con entidades sanitarias más estrictas en cuanto a la inocuidad de alimentos de los productos comercializados en sus países.<sup>2</sup>

#### **1.1.6. Misión**

Constituir una empresa integrada por personas comprometidas que producen y comercializan alimentos a base de frutas de calidad, brindando a nuestros consumidores sabor natural y valor nutricional, lo que contribuye al compromiso generacional que nos consolida como una empresa guatemalteca en crecimiento.

#### **1.1.7. Visión**

“Ser la empresa líder a nivel nacional en la comercialización de jaleas y expandirse a los mercados internacionales al 2020, proporcionando un respaldo que garantice calidad para sus consumidores, como también la inocuidad de los mismos y que cumpla con los requisitos impuestos por los países compradores de alimentos.”<sup>3</sup>

#### **1.1.8. Uso del producto**

---

<sup>2</sup>SALAZAR MORALES, CE. *Diseño de una propuesta para la implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y Procedimientos Operativos Estándar de Limpieza y Desinfección (SSOP) en la planta de producción de Jaleas de la Empresa Productos Alimenticios Panchoy Tesis MSc. Costa Rica, UCI.* p.1.

<sup>3</sup>PAPSA. *Camino a la mejora continua, documentación de gestión ambiental.* p. 20.

Es un producto alimenticio muy versátil el cual se puede untar en pan, galletas saladas o dulces además puede acompañar diversos postres entre los que se encuentran pasteles, helados, entre otros, por lo que ofrece al consumidor una gran variedad de combinaciones, lo que lo diferencia de otras jaleas.

#### **1.1.9. Proveedores**

Los proveedores con los que trabaja PAPSA son los siguientes:

- Frascos y tapaderas: marca Vical, distribuidos por DISTINCOMER.
- Frutas: cultivadas en Zaragoza, Chimaltenango por Agropecuaria San Ángel.

#### **1.1.10. Productos que ofrece Panchoy**

La empresa Productos Alimenticios Panchoy S.A. fabrica los siguientes tipos de jaleas:

- Fresa
- Piña
- Mora
- Guayaba
- Mango
- Naranja

### **1.1.11. Objetivos y planes**

Los objetivos que han establecido la empresa desde que reanudaron sus actividades en 1993 son los siguientes:

- Ser una empresa funcional que realice sus actividades de acuerdo a procedimientos y manuales establecidos.
- Establecer una política de servicio al cliente.
- Capacitar eficaz y constantemente a los trabajadores.
- Establecer un sistema de gestión ambiental.
- Implementar un sistema de mejora continua en los procesos y productos.

Los planes que actualmente son partes en práctica son los siguientes:

- Producir un jugo natural de frutas.
- Mejorar la estrategia de búsqueda de mercados internacionales
- Ser una empresa verde amigable con el medio ambiente.
- Producir Jaleas en bolsa para la industria.
- Producir jaleas en presentación de 1 onz.

### **1.1.12. Capacidad de producción**

La capacidad instalada mensual que posee PAPSA laborando un turno por día, con una jornada diurna especial de 08:00 a.m. a 05:00 p.m. es de 80 000 unidades de 300 g por turno.

### **1.1.13. Comercialización**

Las jaleas de Productos Alimenticios Panchoy S.A., se comercializan en presentaciones de 300, 600 y 1 000 g.

## **1.2. Historia y generalidades del sistema de gestión ambiental**

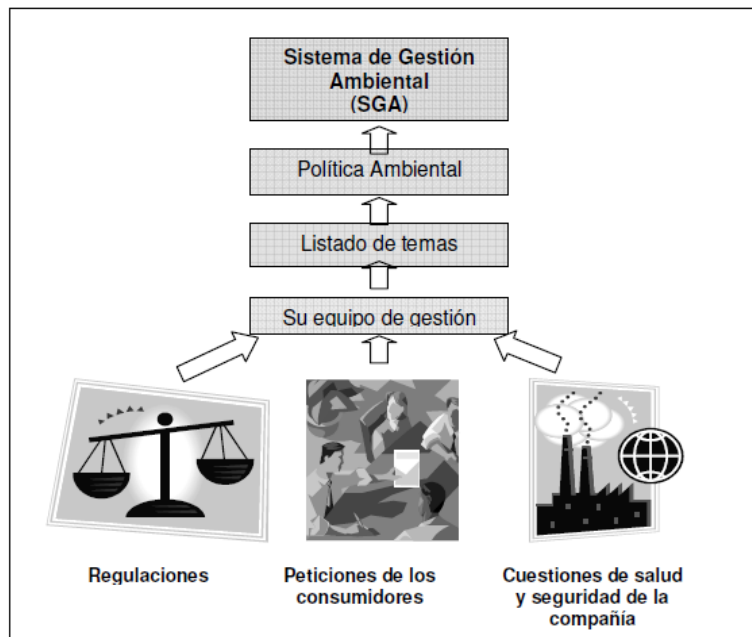
El sistema de gestión ambiental establece un proceso estructurado para el logro del mejoramiento continuo cuya proporción y alcance podrán ser determinados por la organización a la luz de circunstancias económicas y de otro tipo. Aunque se espera alguna mejoría en el desempeño ambiental, debida a la adopción de un enfoque sistemático, deberá entenderse que el sistema de gestión ambiental es una herramienta que permite que la organización alcance y controle sistemáticamente el nivel de desempeño ambiental que se fija para sí misma.

La implantación y la operación del sistema de gestión ambiental no resultará, por sí misma, una reducción inmediata de los impactos ambientales adversos, sino que se consiga progresivamente de acuerdo al seguimiento que se le dé al sistema.

Un SGA proporciona orden y coherencia a los esfuerzos de una organización por considerar las preocupaciones ambientales, mediante la asignación de recursos, la asignación de responsabilidades y la evaluación continua de prácticas, procedimientos y procesos.

Elaborar un sistema de este tipo lleva su tiempo, trabajo en equipo y requiere que la compañía pase por distintas fases. Esto se conoce como subir la escalera del SGA la figura 2 representa dicha escalera.

Figura 2. **La escalera del desarrollo del sistema de gestión ambiental**



Fuente: MUTZUS GALVÁN, Claudia Verónica *Diseño y documentación de un plan para la implementación de un SGA conforme a la Norma 14000:2004*. p. 33.

El punto importante que se debe recordar es que la gestión medioambiental no es el medio-ambientalismo. La gestión medioambiental puede utilizar algunas de las filosofías del medio-ambientalismo, pero no es su principal intención. Por el contrario, la gestión medioambiental es el acto de estudiar el medio ambiente de la compañía y de desarrollar sistemas para controlar ese medio ambiente a fin de satisfacer las necesidades de la compañía, de sus clientes, y de las regulaciones.

El medio ambiente de la compañía podría ser el nivel de ruido en el taller, la cantidad de agua que la planta descarga todo el día, la calidad del aire, la cantidad y el tipo de iluminación en cada área, o cualquiera de los cientos de cosas, condiciones o influencias posibles dentro de la organización.

### **1.2.1. Historia**

Un sistema de gestión ambiental (SGA) es una teoría bien documentada y estructurada que responde a las regulaciones y a los requisitos de los consumidores relacionada con temas medioambientales. Desde 1960 ha habido un interés creciente en los temas medioambientales. Esto, junto con varios procedimientos legales, ha sensibilizado tanto a los trabajadores como a la industria.

### **1.2.2. Visión general**

A medida que aumenta la preocupación por mantener y mejorar la calidad del medio ambiente y proteger la salud humana, organizaciones de todos los tamaños dirigen progresivamente su atención a los impactos ambientales potenciales resultados de sus actividades, productos o servicios. El desempeño ambiental de una organización adquiere cada vez más importancia para las partes interesadas, internas o externas. La obtención de un desempeño ambiental seguro exige a la organización un compromiso con un enfoque sistemático con el mejoramiento continuo del sistema de gestión ambiental (S. G. A), el cual proporciona orden y consistencia para que las organizaciones orienten las preocupaciones ambientales a través de la distribución de recursos y de la asignación de responsabilidades, y de la evaluación continua de las prácticas, procedimientos y procesos.

La gestión ambiental es una parte integral del sistema de gestión general de una organización; su diseño es un proceso continuo e interactivo. La estructura, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para implementar políticas, objetivos y metas ambientales pueden coordinarse con los esfuerzos existentes en otras áreas



(por ejemplo: operaciones, finanzas, calidad, salud y seguridad ocupacional). El sistema de gestión ambiental proporciona un proceso estructurado para obtener un mejoramiento continuo, cuyo grado y extensión serán determinados por la organización a la luz de circunstancias económicas y de otro tipo.

Aunque se puede esperar cierto grado de mejoramiento en el desempeño ambiental, debido a la adopción de un enfoque sistemático, conviene entender que el sistema de gestión ambiental es una herramienta que le permite a la organización obtener y controlar sistemáticamente el nivel de desempeño ambiental que ella misma ha establecido y su establecimiento y operación por sí solo no dará necesariamente, la reducción inmediata de un impacto ambiental adverso.

### **1.2.3. Gestión ambiental**

La gestión ambiental es aquella parte de la gestión encaminada a lograr la máxima racionalidad en el proceso de decisión relativo a la conservación, defensa, protección y mejora del medio ambiente. La gestión ambiental es por tanto una parte inherente de todos los modelos de excelencia ya que está relacionada con el impacto de las organizaciones con su comunidad y con las partes interesadas. la gestión ambiental es también uno de los tres pilares de la gestión sostenible: resultados a largo plazo con respecto ambiental y responsabilidad social.

### **1.2.4. Norma**

Al principio que se impone o se adopta para dirigir la conducta o la correcta realización de una acción o el correcto desarrollo de una actividad.

Ahora bien la ISO 14000 es una norma internacionalmente aceptada que expresa cómo establecer un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) efectivo.

### **1.2.5. Principios del sistema de gestión ambiental**

Dentro de los principios del sistema de gestión ambiental se tienen:

- Compromiso y política

Es conveniente que una organización defina su política ambiental y asegure el compromiso con su sistema de gestión ambiental.

Es recomendable que la organización comience donde exista un beneficio obvio, por ejemplo, centrándose en el cumplimiento reglamentario, limitando las fuentes de responsabilidad legal o usando materiales en forma más eficiente. A medida que la organización acrecienta su experiencia y su sistema de gestión ambiental comienza a tomar forma, se pueden poner en práctica procedimientos, programas y tecnologías para mejorar el desempeño ambiental. Así, al existir un progreso en el sistema será posible integrar las consideraciones ambientales a todas las decisiones comerciales.

### **1.2.6. Política ambiental**

Una política ambiental establece un sentido general de dirección y fija los principios de acción para una organización. Esta debe establecer el propósito en cuanto al nivel de responsabilidad y desempeño ambiental requeridos en la entidad, respecto de la cual serán juzgadas todas las acciones posteriores.

La responsabilidad por el establecimiento de una política ambiental descansa generalmente en la dirección superior de la organización que tiene la responsabilidad de implementar la política y proveer el aporte para su formulación y modificación.

### **1.2.7. Planificación**

Es necesario que una organización formule un plan para cumplir con sus políticas ambientales que le permitan un desempeño ambiental satisfactorio.

Los elementos del sistema de gestión ambiental relacionados con la planificación incluyen:

- La identificación de los aspectos ambientales y la evaluación de los impactos asociados al mismo.
- Los requisitos legales.
- La política ambiental.
- Los criterios internos de desempeño.
- Los objetivos y las metas ambientales.
- Los planes ambientales y el programa de gestión.

### **1.2.8. Ciclo Deming (PHVA)**

El nombre del ciclo PDCA (o PHVA) viene de las siglas planificar, hacer, verificar y actuar, en inglés plan, do, *check*, *act*. También es conocido como Ciclo de mejora continua o círculo de Deming, por ser Edwards Deming su autor. Esta metodología describe los cuatro pasos esenciales que se deben llevar a cabo de forma sistemática para lograr la mejora continua, entendiendo como tal al mejoramiento continuado de la calidad (disminución de fallos,

aumento de la eficacia y eficiencia, solución de problemas, previsión y eliminación de riesgos potenciales). El círculo de Deming lo componen 4 etapas cíclicas, de forma que una vez acabada la etapa final se debe volver a la primera y repetir el ciclo de nuevo, de forma que las actividades son reevaluadas periódicamente para incorporar nuevas mejoras. La aplicación de esta metodología está enfocada principalmente para ser usada en empresas y organizaciones.

#### **1.2.8.1. Planear**

Se buscan las actividades susceptibles de mejora y se establecen los objetivos a alcanzar. Para buscar posibles mejoras se pueden realizar grupos de trabajo, escuchar las opiniones de los trabajadores, buscar nuevas tecnologías mejores a las que se están usando ahora, etc.

#### **1.2.8.2. Hacer**

Se realizan los cambios para implementar la mejora propuesta. Generalmente conviene hacer una prueba piloto para probar el funcionamiento antes de realizar los cambios a gran escala

#### **1.2.8.3. Verificar**

Una vez implantada la mejora, se deja un periodo de prueba para verificar su correcto funcionamiento. Si la mejora no cumple las expectativas iniciales habrá que modificarla para ajustarla a los objetivos esperados

#### **1.2.8.4. Actuar**

Por último, una vez finalizado el periodo de prueba se deben estudiar los resultados y compararlos con el funcionamiento de las actividades antes de haber sido implantada la mejora. Si los resultados son satisfactorios se implantará la mejora de forma definitiva, y si no lo son habrá que decidir si realizar cambios para ajustar los resultados o si desecharla. Una vez terminado el paso 4, se debe volver al primer paso periódicamente para estudiar nuevas mejoras a implantar.

#### **1.2.9. Requisitos legales**

“Para que la entidad funcione de una forma conveniente es necesario que se establezcan y mantengan procedimientos para identificar, tener acceso y comprender todos los requisitos legales y otros que suscriba, los cuales son aplicables directamente a los aspectos ambientales de sus actividades, de sus productos o de sus servicios.”<sup>4</sup> En el caso de Guatemala se debe consultar los lineamientos que establece el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

#### **1.2.10. Aspectos ambientales y evaluación de los impactos asociados**

La política, los objetivos y las metas de una organización deben basarse en el conocimiento de los aspectos e impactos ambientales significativos asociados a sus actividades, productos o servicios. Esto permite asegurar que estos aspectos sean considerados cuando se establezcan los objetivos ambientales.

---

<sup>4</sup> UNIVO. *Principios del sistema de gestión ambiental*, [http://www.univo.edu.sv:8081/tesis/007665/007665\\_Cap1.pdf](http://www.univo.edu.sv:8081/tesis/007665/007665_Cap1.pdf) . Consulta: 12 de enero de 2015.

La identificación de los aspectos ambientales es un proceso dinámico que determina el impacto pasado, actual y potencial (positivo o negativo) de las actividades de una organización sobre el medio ambiente. Este proceso también incluye la identificación de las exposiciones potenciales reglamentaria, legal y comercial que afectan a la sociedad. Además, puede incluir la identificación de los impactos en la salud, la seguridad y la evaluación del riesgo ambiental.

#### **1.2.11. Objetivos y metas ambientales**

Para que una institución logre una adecuada eficiencia ambiental debe establecer los objetivos que le ayuden a satisfacer la política ambiental de la organización, los cuales son propósitos generales para el desempeño ambiental identificado en dicha política. Una agrupación al momento de establecer sus objetivos, deberá tomar en cuenta, los hallazgos pertinentes de las revisiones ambientales, e identificar los aspectos e impactos asociados a sus actividades.

Las metas ambientales pueden luego establecerse para alcanzar estos objetivos dentro de un cronograma determinado. Es importante que estas sean específicas y mensurables.

#### **1.2.12. Programas de gestión ambiental**

Es de gran beneficio que una sociedad establezca un programa de gestión ambiental dirigido a la totalidad de sus objetivos ambientales, dentro del plan general de sus actividades. Para lograr una mayor efectividad, la planificación de la gestión ambiental se debe integrar al programa estratégico de la agrupación. Es necesario que los proyectos de gestión ambiental establezcan

cronogramas, recursos y responsabilidades para alcanzar los objetivos y metas ambientales de la organización.

Un programa de gestión ambiental identifica las acciones específicas en orden de su prioridad para la entidad. Estas pueden ir dirigidas a considerar procesos individuales, proyectos, productos, servicios, lugares o instalaciones dentro de un lugar.

### **1.2.13. Beneficios del sistema de gestión ambiental**

La adopción de un sistema de gestión ambiental efectivo se hace con el fin de ayudar a proteger la salud humana y el medio ambiente de los impactos potenciales de sus actividades, productos o servicios y para ayudar a mantener y mejorar la calidad del medio ambiente.

El tener un sistema de gestión ambiental puede ayudar a una organización a proporcionar confianza a sus partes interesadas de que:

Existe un compromiso de la dirección para satisfacer las disposiciones de su política, objetivos y metas.

- El énfasis se ha colocado en la prevención más que en la acción correctiva.
- Puede proporcionar evidencias que existe una preocupación y un cumplimiento reglamentario razonable.
- El diseño de los sistemas incorpora el proceso de mejoramiento continuo.

Una entidad cuyo sistema de gestión incorpore un sistema de gestión ambiental tiene un marco que le permite equilibrar e integrar los intereses económicos y ambientales; además puede obtener ventajas competitivas significativas.

Los beneficios potenciales asociados a un sistema de gestión ambiental efectivo incluyen:

- Asegurar a los clientes el compromiso con una gestión ambiental demostrable; mantener buenas relaciones públicas / comunitarias.
- Satisfacer los criterios del inversionista y mejorar el acceso al capital.
- Mejorar la imagen y la participación en el mercado.

### **1.3. Aspectos ambientales**

Elementos, actividades, productos o servicios de una organización que pueden interactuar con el ambiente. Un aspecto ambiental significativo es aquel que tiene o puede tener un impacto sobre el ambiente.

#### **1.3.1. Descargas líquidas**

Los residuales líquidos o aguas residuales se definen como la combinación de agua y residuos procedentes de residencias, instituciones públicas y establecimientos industriales, agropecuarios y comerciales, a los que pueden agregarse de forma eventual determinados volúmenes de aguas subterráneas, superficiales y pluviales. Son esencialmente aquellas aguas de abasto cuya calidad se ha degradado por diferentes usos.



De acuerdo con la fuente generadora se clasifican como:

- **Domésticos:** aguas residuales generadas en asentamientos poblacionales, escuelas, instalaciones turísticas, edificios públicos, centros comerciales e instalaciones sanitarias de las industrias, que se componen fundamentalmente de desperdicios humanos.
- **Industriales:** aguas residuales resultantes de la actividad manufacturera, la industria extractiva y el procesamiento de los productos de la actividad agropecuaria.
- **Agropecuarios:** aguas residuales generadas en las instalaciones agropecuarias (centros porcinos, vaquerías, granjas avícolas, producciones agrícolas).
- **Municipales:** combinación de aguas residuales provenientes de residencias, edificios públicos, establecimientos comerciales, sistemas de drenaje pluvial y algunas industrias. Se caracterizan por su composición física (contenido de sólidos), química (materia orgánica, inorgánica y gases) y biológica (plantas, animales, algas, hongos, protozoos). Los contaminantes de mayor importancia son: sólidos en suspensión y disueltos, materia orgánica biodegradable y no biodegradable, organismos patógenos, nutrientes, metales pesados, hidrocarburos y contaminantes orgánicos persistentes.

### **1.3.2. Residuos peligrosos**

Es aquel residuo que, en función de sus características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad y patogenicidad puede

presentar riesgo a la salud pública o causar efectos adversos al medio ambiente. No incluye a los residuos radiactivos.

Se ha puesto énfasis en las características de peligrosidad tal como se utilizan en los Estados Unidos y en otros países y se han incluido las características de explosividad y patogenicidad. Por otro lado, los residuos radiactivos, aunque en términos reales presentan un peligro al ambiente, son por sus características de alto riesgo generalmente controlados por agencias u organismos diferentes de la autoridad ambiental y no se incluyen en la definición de residuos peligrosos. A continuación, se dan definiciones para las características de peligrosidad:

- Corrosividad: un residuo es corrosivo si presenta cualquiera de las siguientes propiedades:
  - Ser acuoso y presentar un pH menor o igual a 2 o mayor o igual a 12,52.
  - Ser líquido y corroer el acero a una tasa mayor que 6,35 mm al año a una temperatura de 55 °C, de acuerdo con el método NACE (*National Association Corrosion Engineers*), Standard TM-01-693, o equivalente.
- Reactividad: un residuo es reactivo si muestra una de las siguientes propiedades.
  - Generar gases, vapores y humos tóxicos en cantidades suficientes para provocar daños a la salud o al ambiente cuando es mezclado con agua.

- Poseer, entre sus componentes, cianuros o sulfuros que, por reacción, libere gases, vapores o humos tóxicos en cantidades suficientes para poner en riesgo a la salud humana o al ambiente.
  - Ser capaz de producir una reacción explosiva o detonante bajo la acción de un fuerte estímulo inicial o de calor en ambientes confinados.
  - Ser normalmente inestable y reaccionar de forma violenta e inmediata sin detonar y reaccionar violentamente con agua.
- Explosividad: un residuo es explosivo si presenta una de las siguientes propiedades:
    - Formar mezclas potencialmente explosivas con el agua.
    - Ser capaz de producir fácilmente una reacción o descomposición detonante o explosiva a 25° C y 1 atm.
    - Ser una sustancia fabricada con el objetivo de producir una explosión o efecto pirotécnico.
- Toxicidad: un residuo es tóxico si tiene el potencial de causar la muerte, lesiones graves, efectos perjudiciales para la salud del ser humano si se ingiere, inhala o entra en contacto con la piel. Para este efecto se consideran tóxicos los residuos que contienen los siguientes constituyentes enumerados en la tabla 1.

Tabla I. **Sustancias tóxicas que confieren peligrosidad a un residuo**

|   |
|---|
| Metales carbonilos  |
| Berilio y sus compuestos  |
| Cromo hexavalente y sus compuestos                                    |
| Compuestos de cobre   |
| Compuestos de zinc  |
| Arsénico y sus compuestos   |
| Selenio y sus compuestos  |
| Cadmio y sus compuestos   |
| Antimonio y sus compuestos  |
| Telurio y sus compuestos  |
| Mercurio y sus compuestos   |
| Talio y sus compuestos  |
| Plomo y sus compuestos  |
| Compuestos inorgánicos del flúor, con exclusión del fluoruro cálcico  |
| Cianuros inorgánicos  |
| Asbesto (polvo y fibras)  |
| Compuestos orgánicos del fósforo                                      |
| Cianuros orgánicos  |
| Fenoles, compuestos fenólicos, incluyendo clorofenoles                |
| Esteres   |
| Solventes orgánicos halogenados y no halogenados                      |
| Cualquier sustancia del grupo de los dibenzofuranos policlorados      |
| Cualquier sustancia del grupo de las dibenzoparadioxinas policloradas |
| Otras sustancias organohalogenadas                                    |

Fuente: CEPIS. *Guía para la definición y clasificación de residuos peligrosos*. p. 35.

- Inflamabilidad: un residuo es inflamable si presenta cualquiera de las siguientes propiedades.
  - Ser líquido y tener un punto de inflamación inferior a 60° C, conforme el método del ASTM-D93-79 o el método ASTM-D-3278-78 (de la American Society for Testing and Materials), con excepción de las soluciones acuosas con menos de 24 % de alcohol en volumen.
  - No ser líquido y ser capaz de, bajo condiciones de temperatura y presión de 25° C y 1 atm, producir fuego por fricción, absorción de humedad o alteraciones químicas espontáneas y, cuando se

inflama, quemar vigorosa y persistentemente, dificultando la extinción del fuego.

- Ser un oxidante que puede liberar oxígeno y, como resultado, estimular la combustión y aumentar la intensidad del fuego en otro material.
  
- Patogenicidad: un residuo es patógeno si contiene microorganismos o toxinas capaces de producir enfermedades. No se incluyen en esta definición a los residuos sólidos o líquidos domiciliarios o aquellos generados en el tratamiento de efluentes domésticos.

### **1.3.3. Residuos Sólidos**

Los residuos sólidos constituyen aquellos materiales desechados tras su vida útil y que por lo general por sí solos carecen de valor económico. Se componen principalmente de desechos procedentes de materiales utilizados en la fabricación, transformación o utilización de bienes de consumo.

Todos estos residuos sólidos, en su mayoría son susceptibles de reaprovecharse o transformarse con un correcto reciclado. Los principales productores de residuos sólidos son los ciudadanos de las grandes ciudades, con un porcentaje muy elevado, en especial por la poca conciencia del reciclaje que existe en la actualidad. Afortunadamente esto está cambiando poco a poco y problemas como el cambio climático son ahora una amenaza real y a corto plazo.

Los residuos sólidos urbanos pueden clasificarse en varios tipos:

- Reciclables

- Biodegradables
- Inertes
- Comunes
- Peligrosos

#### **1.3.4. Emisión de gases**

Emisión es la expulsión directa o indirecta de sustancias a la atmósfera procedentes de fuentes puntuales de una instalación y los efectos que ocasionan las emisiones de gases son las siguientes:

- Efecto Invernadero. cambio climático
- Acidificación del medio (lluvia ácida)
- Disminución de la capa de ozono
- Inversión térmica
- Contaminación fotoquímica (smog fotoquímico)

#### **1.3.5. Biodiésel**

El biodiésel está compuesto de ésteres monoalquílicos de ácidos grasos de cadena larga derivados de aceites vegetales o grasas animales. Es decir, un combustible alternativo de combustión limpia hecho con grasa o aceite (como el de soya o de palma) que se ha sujetado a un proceso químico para extraerle la glicerina. El término biodiesel alude al combustible puro –denominado B100– que ha sido designado como combustible alternativo por los Departamentos de Energía y de Transporte de los EE.UU. El B100 puede usarse en estado puro, pero se usa con mayor frecuencia como aditivo para el combustible diesel convencional.

“Según el Consejo Nacional de Biodiesel (National Biodiesel Board), más de 170 empresas en los EE.UU. están promocionando intensamente el biodiesel y construyendo fábricas con una capacidad potencial de producción de aproximadamente de 2,24 mil millones de galones por año. Entre los beneficios que se le atribuyen al biodiesel como combustible, se encuentran su capacidad de renovarse, la reducción de las emisiones de gas invernadero y otras emisiones reguladas y una menor dependencia en combustibles derivados del petróleo. También puede usarse en motores diesel sin tener que modificarlos.”<sup>5</sup>

## **1.4. Caldera**

### **1.4.1. Definición**

Es una máquina o equipo, utilizado para calentar agua o generar vapor a una presión superior a la atmosférica. Las calderas se componen de un compartimiento donde se consume o quema el combustible y otro donde el agua se convierte en vapor. El vapor se genera al quemar un combustible, esto es, el calor proveniente del combustible quemado hace que el agua que está dentro de la caldera se evapore, produciéndose o generándose así el vapor.

### **1.4.2. Caldera piro tubulares**

En estas calderas los gases calientes pasan por el interior de los tubos, los cuales se hallan rodeados de agua. Las calderas piro tubulares generalmente tienen un hogar integral (denominado caja de fuego, tubo

---

<sup>5</sup> *American Society for Testing and Materials* (ASTM)  
[http://www.astm.org/SNEWS/SPANISH/SPJF09/nelson\\_spjf09.html](http://www.astm.org/SNEWS/SPANISH/SPJF09/nelson_spjf09.html). Consulta: 30 de enero de 2016.

principal de humo o cámara de combustión) limitado por superficies enfriadas por agua.

### **1.4.3. Caldera acuotubulares**

En las calderas acuotubulares, por el interior de los tubos pasa agua o vapor y los gases calientes se hallan en contacto con la superficie externa de aquéllos. Las calderas acuotubulares son las empleadas casi exclusivamente cuando interesa obtener elevadas presiones y rendimientos, esto se logra debido a que los esfuerzos desarrollados en los tubos por las altas presiones son de tracción en vez de compresión, como ocurre en los piro tubos.<sup>6</sup>

## **1.5. Tipos de mantenimiento**

El mantenimiento se puede definir, como la serie de actividades que deben de realizarse, con el fin de conservar en óptimas condiciones los elementos físicos de una empresa (maquinaria, equipos, instalaciones, etc.), esto con el objetivo de operar en condiciones de funcionamiento seguro, eficiente, económico y especialmente para mantener constante el servicio que prestan y para el cual han sido creados. El mantenimiento, de acuerdo a su naturaleza y objetivos, puede clasificarse en tres grupos:

- Preventivo
- Correctivo
- Predictivo

### **1.5.1. Mantenimiento preventivo**

Se puede definir al mantenimiento preventivo como el conocimiento sistemático del estado de la maquinaria y equipo para la planeación y

---

<sup>6</sup> ROQUE DE LEÓN, Jorge Luis. *Guía de prácticas de laboratorio en calderas piro tubulares de cuatro pasos para el curso de plantas de vapor.* p. 34-35.



programación previa de actividades, con el fin de evitar la mayor cantidad de daños imprevistos, disminuir los tiempos muertos de producción por fallas, considerando que los paros necesarios para esta acción, tenga la menor influencia posible sobre la producción.

### **1.5.2. Mantenimiento correctivo**

Se entiende por mantenimiento correctivo que está encaminado a reducir y mejorar las condiciones insatisfactorias en maquinaria y equipos encontradas durante inspecciones del mantenimiento preventivo y cuando ocurran fallas. Sus funciones son:

- Corregir las averías sistemáticas de maquinaria y equipo, aunque sea necesario para ello realizar cambios en los diseños o construcción de los mismos.
- Reacondicionar la maquinaria y el equipo de tal forma que su funcionamiento permita obtener el máximo rendimiento.

### **1.5.3. Mantenimiento predictivo**

“Es aquel que se basa en pruebas no destructivas, realizadas a los equipos con el fin de conocer el posible desgaste, las vibraciones, temperaturas, fracturas de una máquina o elemento de máquina.”<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> El Ingenio, S. A. *Implementación de un programa de mantenimiento para la maquinaria y equipo del centro de servicio automotriz*. p. 65-67.

## **2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

### **2.1. Descripción del proceso productivo**

Para la elaboración de jaleas en PAPSA, primero se clasifica, limpia y desinfecta la fruta. Posteriormente se inicia el proceso de cocción de la fruta (o pulpa), durante unos 25-35 min. El tiempo exacto de cocción depende del tipo de jalea que se esté preparando, seguidamente se agregan la pectina y jugo de limón, y aproximadamente unos cinco minutos después se agrega el azúcar, siguiendo el proceso de mezclado y cocción durante unos quince minutos más o hasta encontrar los grados brix deseados.

### **2.2. Características de los ingredientes**

Los principales ingredientes utilizados en la elaboración de jaleas son: azúcar, pectina, ácido cítrico y preservantes. En el caso de las jaleas producidas por PAPSA, no contienen ningún tipo de preservante, y se utiliza únicamente el azúcar, la pectina y el ácido cítrico, como jugo de limón; el azúcar es el elemento que permite la conservación y coagulación de la jalea, el jugo de limón ayuda a estabilizar el pH de la jalea para contrarrestar el crecimiento bacteriano y la pectina forma geles que permiten tener la consistencia característica de las jaleas.<sup>8</sup>

#### **2.2.1. Pectina**

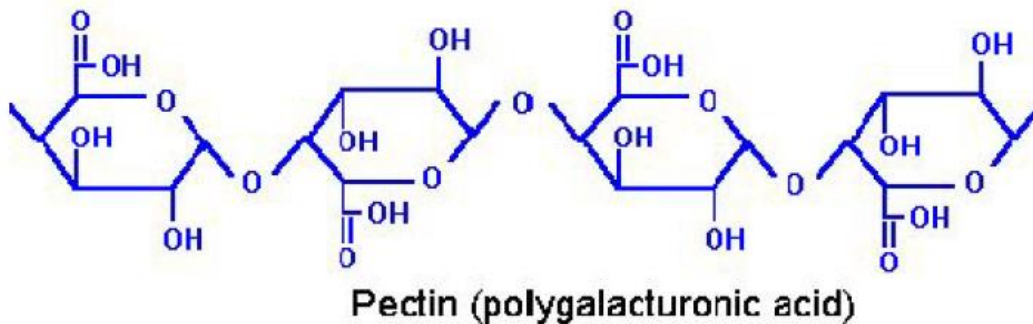
Es el principal componente enlazante de la pared celular de los vegetales y frutas. Químicamente es un polisacárido compuesto de una cadena lineal de moléculas de ácido D-galacturónico, las que unidas constituyen el ácido poligalacturónico. La cadena principal que conforma la pectina puede contener

---

<sup>8</sup> SALAZAR MORALES, CE. *Diseño de una propuesta para la implementación de las buenas prácticas de manufactura (BPM) y procedimientos operativos estándar de limpieza y desinfección (SSOP) en la planta de producción de Jaleas de la Empresa Productos Alimenticios Panchoy*. 13 p.

regiones con muchas ramificaciones o cadenas laterales, denominadas regiones densas, y regiones con pocas cadenas laterales llamadas regiones lisas. La pectina es un polisacárido formado por una cadena de azúcares tal y como se puede observar en la siguiente figura.<sup>9</sup>

Figura 3. **La estructura de la pectina**



Fuente: Wageningen University. <http://www.food-info.net/es/qa/qa-wi6.htm>. Consulta: 5 de febrero de 2015.

### 2.2.2. **Azúcar**

La sacarosa, popularmente conocida por todos como azúcar común, es un disacárido que se encuentra formado por la combinación de glucosa y de fructosa. La primera es un tipo de azúcar que se halla presente en frutas y en la miel mientras que la fructosa es otro tipo que se encuentra también en las frutas y en la miel pero asimismo en los vegetales. En tanto, los disacáridos son un tipo de glúcido que se forman como consecuencia de la condensación de dos azúcares iguales o diferentes.<sup>10</sup>

### 2.2.3. **Fresa**

La fresa o frutilla es una planta perenne de la familia de las rosáceas cuyo fruto es comestible. La planta presenta tallos rastreros, con estolones, hojas vellosas y flores blancas o amarillentas. El fruto mide cerca de un centímetro de largo, es rojo, tiene sabor dulce y presenta un aroma característico.

<sup>9</sup> Wageningen University. *¿Qué es la pectina?* <http://www.food-info.net/es/qa/qa-wi6.htm>. Consulta: 5 de febrero de 2015

<sup>10</sup> Definición ABC. *Sacarosa*. <http://www.definicionabc.com/general/sacarosa.php#ixzz3FaFCdcux>. Consulta: 30 de enero de 2016.

La frutilla es una fuente de vitamina C, vitamina P, hidratos de carbono, potasio, magnesio, calcio y agua. Se estima que 100 gramos de fresa incluyen 34,5 calorías.<sup>11</sup>

#### **2.2.4. Piña**

La piña, también conocida como ananá o naná en algunos lugares, es una fruta tropical con forma ovalada, tiene una corona y también una piel muy rugosa de color verdosa que se va volviendo amarilla y marrón según va madurando. Además desprende un agradable olor dulzón. Por dentro tiene una carne amarilla muy dulce y jugosa. Aunque la piña es originaria de Brasil y Paraguay, su consumo está muy extendido gracias a los beneficios nutricionales que posee la piña.

Es rica en hidratos de carbono, como estos son de absorción lenta da energía durante más tiempo. La piña contiene minerales como el hierro, el magnesio, el yodo, el zinc o el manganeso. Posee vitaminas A, del grupo B y C, haciendo de la piña una excelente fuente de antioxidantes que combaten a los radicales libres y retrasan el envejecimiento.<sup>12</sup>

#### **2.2.5. Mora**

La fruta es esférica o elipsoidal de tamaño variable, 1,5 a 2.5 cm. en su diámetro más ancho, de color verde cuando se están formando, pasando por un color rojo hasta morado oscuro cuando se maduran. El fruto, es una baya formada por pequeñas drupas adheridas a un receptáculo que al madurar es blanco y carnoso y hace parte del mismo.

#### **2.2.6. Guayaba**

Esta deliciosa fruta de origen americano tropical es abundante en vitamina C, al grado de que puede sustituir a la naranja como fuente de esta importante sustancia (242 mg/100 g). Es tan rica en nutrimentos que en la Segunda Guerra Mundial se incluyó en las provisiones para los soldados.

Tiene muchas variedades, entre las que hay dulces, semiácidas y ácidas.

---

<sup>11</sup> *Definición de fresa – Qué es, significado y concepto* <<http://definicion.de/fresa/#ixzz2thq1gqUh>>. Consulta: 20 de noviembre de 2014.

<sup>12</sup> ECO agricultor, consumo ecológico. <<http://www.ecoagricultor.com/2012/08/propiedades-nutricionales-y-medicinales-de-la-pina/>> Consulta: 20 de noviembre de 2014.

Generalmente son de forma redondeada, no muy grande, amarilla cuando está madura, de sabor agridulce y con gran cantidad de semillas pequeñas y duras. Tiene olor penetrante y su sabor varía, según la especie.<sup>13</sup>

### **2.2.7. Mango**

El mango es una fruta de la zona intertropical de pulpa carnosa y dulce. Destaca entre sus principales características su buen sabor. Dicha pulpa puede ser o no fibrosa, siendo la variedad llamada mango de hilacha, la que mayor cantidad de fibra contiene. Es una fruta normalmente de color verde en un principio, y amarillo, naranja e incluso rojo-granate cuando está madura, de sabor medianamente ácido cuando no ha madurado completamente.

### **2.2.8. Naranja**

La naranja es una fruta cítrica comestible obtenida del naranjo dulce (*Citrus sinensis*), del naranjo amargo (*Citrus aurantium*) y de naranjos de otras especies o híbridos, antiguos híbridos asiáticos originarios de India, Vietnam o el sureste de China. Es un hesperidio carnoso de cáscara más o menos gruesa y endurecida, y su pulpa está formada típicamente por once gajos u hollejos llenos de jugo, el cual contiene mucha vitamina C, flavonoides y aceites esenciales.

## **2.3. Características del producto final**

Las jaleas producidas por Productos Alimenticios Panchoy S.A. (PAPSA), son jaleas de sabor, olor y textura agradable al paladar. Lo que se traduce en una muy buena aceptación y lealtad de los consumidores en el mercado guatemalteco. La siguiente tabla enumera sus características generales:

---

<sup>13</sup> LAZO CUEVAS, Martín. *La guayaba*. <<http://guayaba.blogdiario.com/>>. Consulta: 20 de noviembre de 2014.

Tabla II. **Características de las jaleas**

| Producto         | Ingredientes   | ° Bx  | pH  | Otros                        |
|------------------|--|-------|-----|------------------------------|
| Jalea de fresa   | Fresas obtenidas de proveedores locales, azúcar blanco y pectina.          | 63-65 | 4,5 | Es de color rosado           |
| Jalea de mora    | Moras obtenidas de proveedores locales, azúcar blanco y pectina.           | 63-65 | 4,5 | Es de color morado           |
| Jalea de Guayaba | Guayabas obtenidas de proveedores locales, azúcar blanco y pectina.        | 60-63 | 4,5 | Es de color rosado           |
| Jalea de mango   | Pulpa de mango, azúcar y pectina.  | 63-65 | 4,5 | Es de color amarillo naranja |
| Jalea de naranja | Naranjas y jugo de naranja de proveedores locales, azúcar blanco y pectina | 63-65 | 4,0 | Es de color naranja          |
| Jalea de piña    | Pulpa de piña, azúcar y pectina  | 63-65 | 4,0 | Es de color amarillo         |

Fuente: SALAZAR MORALES, C.E. *Diseño de una propuesta para la implementación de las buenas prácticas de manufactura (BPM) y procedimientos operativos estándar de limpieza y desinfección (SSOP) en la planta de producción de jaleas de la empresa Productos Alimenticios Panchoy.* p.18.

Los defectos más comunes que se pueden producir en la elaboración de las jaleas son:

- Desarrollo de hongos y levaduras en la superficie
- Cristalización de los azúcares
- Caramelización de los azúcares
- Sangrado o sinéresis
- Estructura débil
- Endurecimiento de la fruta

## 2.4. Aspectos administrativos

### 2.4.1. Políticas

Actualmente no existen políticas medio ambientales documentadas.

### 2.4.2. Planes

En lo concerniente a la producción, la meta a corto plazo se enfoca a ser una empresa verde amigable con el medio ambiente, mejorando sus procesos, un mejor manejo de sus residuos biodegradables; a largo plazo, se contempla

la elaboración de jaleas con preservante que contengan una certificación HACCP que les respalde que son productos inocuos y de calidad.

### **2.4.3. Programas**

Entre los proyectos y programas industriales existe una relación, así como con las acciones que realizan para lograr estos objetivos, ya que cuenta con un crecimiento sostenido y con la infraestructura física adecuada para el cumplimiento de los mismos.

### **2.4.4. Control**

Actualmente PAPSA tiene controles establecidos para el seguimiento de planes y distintos proyectos los cuales fueron creados e implementados por el propietario (director general), para la producción, comercialización, inversiones, ventas, finanzas y personal, evaluando en general los aspectos de: volumen, costo, tiempo de entrega, calidad y proceso; no obstante, carecen de controles relacionados con el aspecto ambiental.

### **2.4.5. Seguridad e Higiene**

Para la protección de todos los empleados de la planta procesadora existen varias normas de seguridad que se aplican a todo el personal:

- Áreas de trabajo deben estar en orden y limpias.
- Los accidentes, no importando su gravedad, deben ser comunicados inmediatamente a algún supervisor o encargado de turno.
- Ninguna máquina debe ser operada sin todos los equipos de protección adecuados. Deben de mantenerse colocados los protectores de todas las máquinas.

- Las máquinas que se encuentren en mantenimiento deben tener un rótulo de aviso.
- Uniformes, redecillas, etc. deben ser usados todo el tiempo que el personal esté trabajando en la fábrica.
- Cualquier condición peligrosa o defecto en la maquinaria debe ser inmediatamente comunicado al supervisor del área.
- No se debe jugar en la planta, empujarse, tirar cosas, correr, etc.
- Para cargar, arrastrar o empujar, debe hacerse con el equipo necesario. Si un objeto es muy pesado para ser movido por una sola persona, se debe buscar ayuda con alguien que esté disponible.
- Familiarizarse con todas las normas de seguridad y procedimientos de emergencia es responsabilidad de cada uno.

#### **2.4.6. Recursos materiales**

La empresa posee un programa contable eficiente de procesamiento de datos, no poseen documentos que respalden que utilizan el sistema PEPS, el espacio físico de la empresa no es suficiente, ya que en ciertas temporadas del año hay ventas muy altas y se sobrecarga el área de producto terminado, el estado actual de las oficinas es bueno, el equipo técnico - operativo y administrativo es suficiente para cumplir con eficacia los programas ya que es una PYME.

#### **2.4.7. Mantenimiento**

Realizan mantenimientos preventivos y correctivos a los diferentes equipos que manejan y poseen documentos que los respaldan, pero no llevan una estadística de las reparaciones mayores y menores.



#### **2.4.8. Fosa séptica**

En la empresa solo existe una fosa séptica con 400 litros de capacidad, para una capacidad instalada de 10 a 15 personas. La fosa está conectada al colector municipal; contribuyendo con esto al tratamiento de las aguas servidas que salen de la empresa con menos contaminantes.

#### **2.4.9. Tratamientos de agua**

Como se describió en el inciso 1.1.10 la empresa fabrica jaleas de diferentes sabores. En cuanto al uso de agua en la empresa, ésta se utiliza para los procesos de lavado de materias primas, limpieza de equipos e instalaciones, y también para la producción de vapor, los cuales se describen a continuación:

- Lavado de materias primas: En este proceso el agua se usa en cantidades controladas que dependen de la tecnología usada en la empresa y del volumen de materia prima que procesen. En este proceso aumenta la cantidad de sólidos y carga orgánica del agua. En mayo de 2012 se hicieron unas modificaciones a la lavadora de frutas, para reducir el consumo de agua en esta tecnología. Este es uno de los proyectos de mejora que la empresa ha implementado para aplicar producción más limpia en su proceso, aumentar la eficiencia de sus procesos y usar de forma eficiente los recursos naturales.
- Limpieza de equipos e instalaciones: Estas actividades son indispensables para mantener la higiene en la planta y asegurar la inocuidad de los procesos. Para las actividades de limpieza la empresa utiliza sanitizantes biodegradables, con el fin de reducir la presencia de

sustancias contaminantes en el efluente. Normalmente las actividades de limpieza se hacen al inicio y al final de la jornada laboral.

- Producción de vapor: el vapor es agua en estado gaseoso, y se usa en procesos de alta demanda de energía térmica. Los dos procesos en los que PAPSA utiliza vapor son el cocimiento y la pasteurización. Al ceder su energía. El vapor se condensa y este condensado es recuperado y regresado a la caldera para producir vapor nuevamente.

Los tipos de aguas residuales generadas en la empresa se generan aguas residuales tipo ordinarias por el uso de servicios sanitarios y aguas residuales tipo especial por los procesos de fabricación de jaleas, específicamente en las actividades de lavado de materia prima y limpieza de equipos e instalaciones.

Descripción del sistema de tratamiento de aguas residuales: la empresa ha instalado rejillas para remoción de sólidos dentro de la planta, en los puntos donde se generan los efluentes de agua residual para evitar que lleguen sólidos al punto de descarga: Además, la empresa agrega un producto llamado Bioenzy, comercializado por Alkemy, S. A., para ayudar a la degradación de la materia orgánica que va en el efluente. Éste producto se agrega dos veces por semana directamente en el drenaje, de acuerdo a las instrucciones del proveedor en cantidades de 400 ml cada vez.

Descripción de los puntos de descarga: solo hay un punto de descarga, mismo que recibe las aguas residuales de tipo especial, las cuales se generan por la mezcla del efluente que se genera por los procesos productivos junto con el efluente de los sanitarios. Las aguas se descargan al alcantarillado público.

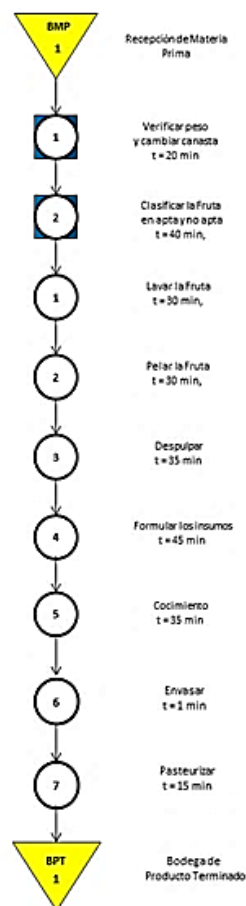
## 2.5. Producción

El alcance del SGA para la empresa PAPSA. Incluye: el proceso de producción de jaleas, almacenamiento y sanitización de planta y equipo.

Figura 4. Diagrama de proceso de PAPSA

|  |  |
|--|--|
| <b>EMPRESA:</b> Productos Alimenticios Panchoy, S.A.<br><b>DEPARTAMENTO:</b> PRODUCCIÓN<br><b>REALIZADO POR:</b> LUIS RAFAEL ALFARO SOTO<br><b>INICIO:</b> RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA | <b>HOJA: 1</b><br><b>FECHA:</b> MAYO 2016<br><b>Método:</b> actual<br><b>FINAL:</b> bodega de producto terminado |
|--|--|

| SIMBOLO      | ACTIVIDAD           | CANTIDAD  | TIEMPO             |
|--------------|---------------------|-----------|--------------------|
| ○            | Operación           | 7         | 191 minutos        |
| ◻○           | Operación Combinada | 2         | 60 minutos         |
| ▽            | Almacenaje          | 2         | 0                  |
| <b>TOTAL</b> |                     | <b>11</b> | <b>251 minutos</b> |



Fuente: elaboración propia utilizando Microsoft Power Point.

## **2.5.1. Recepción de materia prima**

En esta actividad se ejecutan dos acciones como la de pesar la fruta y cambiar de canasta.

### **2.5.1.1. Pesar**

Para realizar esta acción se utiliza una báscula de 100 kg donde se verifica el peso del lote que el proveedor está entregando.

### **2.5.1.2. Cambiar canasta**

Una vez pesada la fruta es colocada en canastas plásticas propias para la producción teniendo como residuos papel y bolsas de las envolturas de la fruta que son enviadas a la basura.

## **2.5.2. Preparación de la materia prima**

En esta actividad se desarrollan las acciones de clasificar, lavar, pelar, despulpar y se finaliza con la formulación.

### **2.5.2.1. Clasificar**

Esta acción es manual y se hace uso de agua que proviene de un pozo la cual cuenta con los elementos necesarios de tratamiento teniendo como resultado fruta disponible para producir jaleas. Aquí se obtienen residuos de fruta no apta para producir la cual es depositada en costales plásticos provenientes del envase de azúcar para ser trasladados a la basura.

#### **2.5.2.2. Lavar**

Esta acción se realiza con el uso de agua que proviene de un pozo la cual cuenta con los elementos necesarios de tratamiento y cubetas teniendo como resultado fruta disponible para producir jaleas obteniéndose también residuos mínimos de fruta que se depositan en costales plásticos provenientes del envase de azúcar para ser trasladados a la basura

#### **2.5.2.3. Pelar**

Según el tipo de fruta, se ejecuta esta acción en la es necesario el uso de herramientas; se tiene como resultado fruta disponible para producir jaleas y se obtiene también residuos de fruta que se depositan en costales plásticos provenientes del envase de azúcar para ser trasladados a la basura.

#### **2.5.2.4. Despulpar**

Dependiendo el tipo de fruta, es necesario un precocido en marmitas accionadas por vapor proveniente de una caldera accionada con energía eléctrica, biodiesel, agua y químicos; también un despulpador accionado por corriente eléctrica con el resultado fruta disponible para producir jaleas. Se obtienen residuos de fruta que se depositan en costales plásticos provenientes del envase de azúcar para ser trasladados a la basura.

#### **2.5.2.5. Formular**

En esta acción se consideran las medidas de los insumos necesarios para la producción: fruta preparada, jugo de limón, pectina, azúcar, agua con el auxilio de un agitador accionado por energía eléctrica y uso de vapor

proveniente de una caldera accionada con energía eléctrica, biodiesel, agua y químicos.

### **2.5.3. Producir**

En esta actividad se realizo las acciones de concentrar, envasar y pasteurizar.

#### **2.5.3.1. Concentrar**

Este proceso se realiza obtenida la solución como se mencionó anteriormente con el resultado de la jalea, para lo cual se necesita el uso de marmitas que funcionan con vapor generado por una caldera accionada con energía eléctrica, biodiesel, agua y químicos; asimismo, un agitador y un ventilador ambos accionados con energía eléctrica.

#### **2.5.3.2. Envasar**

Obtenida la jalea, se procede a envasarla conforme las medidas consideradas, es necesario para este proceso el envase de vidrio, la tapadera y el uso de la herramienta idónea con el resultado la jalea envasada en sus diferentes medidas. Los residuos de este proceso son envases de vidrio quebrados y tapaderas defectuosas las cuales se envían a la basura.

#### **2.5.3.3. Pasteurizar**

Este proceso es necesario para obtener un mejor vacío en la jalea para garantizar el producto. Se realiza con el uso de un autoclave a través de vapor generado por una caldera, obteniendo la jalea envasada en sus diferentes

medidas pasteurizada. Dicho proceso genera un desperdicio de agua caliente que puede utilizarse nuevamente, el cual a su vez provoca contaminación térmica.

## **2.6. Proceso de almacenamiento del producto terminado**

Esta actividad se clasifica en tres procesos: recibir, etiquetar y almacenar.

### **2.6.1. Recibir**

Este proceso se cumple con la recepción en bodega del producto envasado y pasteurizado en sus diferentes medidas, con el conteo de las unidades y orden por el lote de producción correspondiente; quedan de esta manera disponibles para etiquetarlas lo cual es ejecutada manualmente.

### **2.6.2. Etiquetar**

Para esta actividad se debe verificar primeramente el lote de producción; como segundo paso, imprimir el lote de producción y vencimiento del producto para lo cual es necesario tener: la etiqueta con el sabor correspondiente, cinta para imprimir y una impresora en caliente que funciona con energía eléctrica y el tercer paso pegar el sello de garantía y la etiqueta corresponde con sus datos para identificar el sabor, para esto es necesario el uso de adhesivo especial para vidrio y herramienta (engomadora) con el resultado final de la jalea envasada en sus diferentes medidas, pasteurizada, etiquetada. En este proceso se obtienen residuos de etiquetas mal impresas que no son aptas para utilizarlas las cuales se envían a la basura.

### **2.6.3. Almacenar**

Una vez etiquetadas, se procede a almacenarlas según el sabor y medidas en cajas de cartón provenientes del mismo envase y se colocan de acuerdo a la estiba máxima en tarimas de, cajas deterioradas no aptas para almacenar producto por lo cual se trasladan a la basura.

## **2.7. Proceso de almacenamiento de desechos sólidos**

El proceso de almacenamiento de los desechos sólidos generados en el proceso de producción de las diferentes jaleas, consiste en realizar una recolección de todos los desechos sólidos y colocarlos en sacos reciclados de la azúcar para posteriormente ser transportadas; este procedimiento lo realizan los colaboradores cuando ejecutan el programa de limpieza y sanitización en las distintas áreas de trabajo.

### **2.7.1. Transporte**

Luego de haber colocado los distintos residuos en los sacos de azúcar los colaboradores lo transportan al área de desechos sólidos. Para transportar estos residuos se carga dichos sacos, uno por uno, y se colocan en forma ordenada en el área anteriormente mencionada.

### **2.7.2. Almacenamiento**

Los residuos sólidos tienen una clasificación como se mencionó en el inciso 1.3.3 pero actualmente PAPSA no realiza una clasificación al momento de realizar el almacenamiento correspondiente, pero de acuerdo a su proceso productivo los residuos más relevantes son los residuos biodegradables, ya que



se tienen los residuos de fruta generados del proceso cuyos volúmenes varían dependiendo el tipo de fruta: por ejemplo; la fresa, mora y guayaba 5 %; la naranja, un 10 %, el exceso máximo se obtiene en la piña con un 60 %. Todos estos porcentajes se determinan en relación al valor de fruta disponible a la producción y el valor total de la fruta adquirida para esa producción.

Dichos residuos son introducidos en sacos reciclados del azúcar para ser recolectados por la empresa de recolección y transporte de residuos.

## **2.8. Proceso de limpieza y sanitización de planta y equipo**

El objetivo de producir y vender se complementa con la higiene de la planta de alimentos y el equipo utilizado. Esta actividad consta de dos procesos importantes: limpieza de planta y equipo y la sanitización de planta y equipo.

### **2.8.1. Limpieza de la planta y el equipo**

En este proceso se realiza toda remoción de suciedad visible con el uso de útiles y enseres de limpieza (escobas, esponjas y toallas multiusos), químicos biodegradables medidos según dosificadores y agua que proviene de un pozo la cual cuenta con los elementos necesarios de tratamiento.

### **2.8.2. Sanitización de planta y equipo**

En la sanitización se reducen los niveles mínimos de microorganismos, dicho proceso se lleva a cabo con el uso de desinfectantes biodegradables medidos según dosificadores y enseres de limpieza (jalador y toallas multiusos).

En ambos procesos, se obtienen residuos de papel que son enviados a la basura y descarga de agua al efluente con químicos de detergentes y desinfectantes biodegradables. Una prioridad que se tiene en el uso de agua es la instalación de un contador o medidor de agua para poder cuantificar consumo en los procesos en que interviene para evitar su pérdida.



### **3. PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL**

Es importante indicar que los planes de inversión que con base en el estudio financiero, la demanda proyectada, la capacidad de la planta, etc., se tiene contemplado realizar las mejoras establecidas en la presente propuesta a la brevedad; por ejemplo, el manejo de desechos sólidos, control de consumo de agua, etc. e implementar la infraestructura propuesta a partir de abril 2018.

#### **3.1. Aspectos ambientales significativos de PAPSA**

Estos se identifican teniendo en cuenta los efectos reales y potenciales que puedan tener sobre el ambiente incluyendo del sobre las comunidades y la salud y seguridad del personal involucrado en actividades, procesos y sub-procesos de la empresa. Los elementos de las actividades que constituyen las causas se interrelacionan con un parámetro ambiental (efecto) y si existe interrelación de causa/efecto, entonces se entiende que existe un impacto ambiental. Al elemento que genera el impacto ambiental se le denomina aspecto ambiental y el efecto se denomina impacto ambiental. A continuación, se describen los aspectos ambientales significativos (AAS) de la empresa.

- Descargas líquidas
- Residuos peligrosos
- Residuos sólidos
- Emisión de gases de la chimenea

### **3.1.1. Descargas líquidas**

El uso de agua potable es de vital importancia en las tareas productivas de PAPSA. Sin embargo, la fluidez de agua potable municipal por el sector donde se encuentra ubicada la planta es escasa, por tal razón, la empresa cuenta con un pozo propio con sus instalaciones adecuadas. Para su tratamiento se utiliza cloro, floculante y suavizadores, y un sistema retro lavado automático de retrolavado de filtros. En este último, están considerados los desperdicios de agua que se envían al efluente y que pueden controlarse para su reutilización.

El proceso de pasteurización requiere el uso de un autoclave, vapor y agua a nivel de temperatura de 40<sup>0</sup>. Este proceso dura un tiempo aproximado de 10 minutos; al finalizar, el agua es derramada al efluente.

La calidad del vapor depende de la calidad del agua, por tal razón, se tiene implementado un tratamiento al agua de alimentación a la caldera utilizando para esto anti incrustantes y anti oxidantes lo cual ayuda a prevenir y controlar la formación de incrustaciones, eliminar el uso de limpieza química, reducir los niveles de corrosión en las líneas y equipos donde se forma el condensado y mantener limpias las línea de calor logrando con ello disminuir las emisiones atmosféricas tomando en cuenta el ciclo de purgas y también la disminución de la temperatura de los efluentes.

Para ejecutar la tarea de limpieza y sanitización de la planta y el equipo se requiere el uso de químicos; algunos de sus componentes son biodegradables. Se tienen establecidas dosificaciones para evitar el desperdicio y evitar la contaminación de las aguas residuales sin embargo de acuerdo a sus características técnicas, demuestra un grado de acidez bastante alto que puede afectar en el derrame de aguas residuales al efluente.

### **3.1.2. Residuos peligrosos**

La planta cuenta con una caldera y sus instalaciones para la generación de vapor a la cual se le da un servicio mensual y un servicio general cada tres meses. Entre los residuos que se obtienen en el mantenimiento general está el asbesto, los cuales se envían a la basura. Es necesario establecer un control para el residuo del asbesto debido al peligro que ocasiona al medio ambiente.

### **3.1.3. Residuos sólidos**

Los residuos sólidos están clasificados en residuos biodegradables y residuos no biodegradables.

En los residuos biodegradables se tienen los residuos de fruta generados del proceso productivo cuyos volúmenes varían según el tipo de fruta que se trabaje. Por ejemplo, la fresa, mora y guayaba generan un 5 %, la naranja un 10 %, el exceso máximo se obtiene en la piña en un 60 %. Todos estos porcentajes se determinan en relación al valor de fruta disponible a la producción y el valor total de la fruta adquirida para esa producción.

En los residuos no biodegradables se tienen aquellos que son generados de las actividades siguientes:

- Mantenimiento industrial: metales, envases de químicos para soldar, envases de pintura, repuestos y accesorios para mantenimiento industrial.
- Reparación de instalaciones eléctricas: repuestos eléctricos, cables y lámparas.

- Reparación y mantenimiento del edificio: se realizan reparaciones al edificio, por ejemplo, remodelaciones, techo, pintura del edificio, ventanas, etc.
- Control de plagas: conforme los requerimientos exigidos por el Departamento de Regulación y Control de Alimentos, la empresa Ecolab, S.A. se encarga de realizar este trabajo. Se tienen implementadas la ubicación de estaciones rodenticidas en el perímetro exterior de las instalaciones colocándoles cebo parafinado para roedores. Trampas para captura de roedores ubicadas permanentemente en bodegas de almacenamiento, bodega de materia prima y sector de ubicación de caldera y no se aplica ningún tipo de veneno. Lámparas con rayos ultravioleta para el control y captura de insectos voladores utilizando para su función trampas de goma las cuales se reemplazan las veces que se requiera y retiradas a la basura. La aspersión perimetral se realiza una vez al mes para el control preventivo de insectos rastreros en el interior de bodegas y exterior de las instalaciones. En cada servicio realizado se deja constancia de los plaguicidas aplicados en una bitácora de servicio. Cada producto cuenta con su hoja técnica y sus características son reconocidas por el Ministerio de Salud para su aplicación. Como acción preventiva debe verificarse, conforme la constancia de servicio, que los residuos de cebo extraído de las estaciones rodenticidas son recolectadas por la empresa proveedora del servicio para su tratamiento.

Dentro de las acciones preventivas se ha implementado un control para la clasificación de desechos y poder enviarlos a donde corresponda para su reciclaje.

### 3.1.4. Emisión de gases de la chimenea

Identificar y controlar la concentración de los contaminantes emitidos en la producción de vapor para saber si estos se encuentran en el rango permitido por la autoridad ambiental; es necesario implementar garantizando así la confiabilidad a la población y al medio ambiente de no ejercer ninguna influencia nociva relacionada con la emisión de sustancias tóxicas.

En el mes de diciembre 2013 se realizó este análisis con el de la entidad producción más limpia con un resultado positivo respecto a los análisis de gases de chimenea lo cual no afecta el medio ambiente.

Tabla III. **Resultados de los análisis de gases de chimenea en PAPSA**

| AÑO 2013 |        |     |         |      |      |           |           |
|----------|--------|-----|---------|------|------|-----------|-----------|
|          | T (°C) | %O2 | %ExAire | %CO2 | %Eff | NOx (ppm) | SO2 (ppm) |
| Mínimo   | 70,4   | 5,9 | 36,3    | 10,8 | 87,2 | 61,0      | 0,0       |
| Máximo   | 178,3  | 6,2 | 39,5    | 11,1 | 91,8 | 78,0      | 0,0       |
| Promedio | 151,2  | 6,0 | 37,4    | 11,0 | 88,4 | 70,9      | 0,0       |

Fuente: elaboración propia.

### 3.1.5. Biodiésel

Este combustible es utilizado en la caldera y es obtenido por medio de la empresa Bio Procesos Energéticos Renovables, S.A. se establecerá un control para verificar su calidad.

### 3.1.6. Servicio de mantenimiento de calderas

Los servicios que se le realiza a la caldera son de tipo preventivo; y ocasionalmente se le realiza un servicio correctivo. Los servicios los realiza una



empresa externa y lo realiza trimestralmente, y de acuerdo al último análisis de gases se ha mantenido en el rango permitido por la autoridad ambiental.

### **3.2. Matriz de monitoreo**

Es una parte integral al realizar mediciones y monitoreos regulares de aquellas actividades y componentes claves, que puedan estar relacionados con los aspectos ambientales de importancia. El procedimiento de las mediciones y monitoreo de componentes de importancia ambiental consiste en llevar registros de esta información para dar seguimiento al desempeño ambiental de estas actividades, para lograr alcanzar los objetivos y metas ambientales de la empresa.

#### **3.2.1. Aspectos ambientales significativos**

Los aspectos ambientales significativos (AAS) son todas las actividades, productos o servicios que pueden interactuar con el medio ambiente, pero un AAS tiene o puede tener un impacto ambiental, para PAPSA las AAS son únicamente las que se describieron en el inciso 3.1 de este capítulo.

#### **3.2.2. Actividades críticas**

En la tabla IV se muestran cada una de las actividades críticas, las cuales están en función de las AAS, por lo que es indispensable que esté dentro de la matriz de monitoreo. Entre ellas se encuentran la preparación de la materia prima (fruta), utilización de químicos para sanitizar las áreas de trabajo, emisión de gases, entre otros.

Tabla IV. **Listado de las actividades críticas de PAPSA**

| Núm. | Actividad crítica                               | Razón   |
|------|---|---|
| 1    | Preparación de la fruta                         | En la recepción de la materia prima pueden existir cuerpos extraños: vidrio, madera, basura, etc., los cuales al no realizar una operación correcta (clasificar, lavar, etc.) en esta actividad podría existir la posibilidad de que en el producto terminado estos cuerpos aparezcan.  |
| 2    | Proceso de pasteurización                       | Es considerada crítica por los diferentes derrames de agua al afluente al finalizar cada proceso de pasteurización ya que son varios en el día.   |
| 3    | Proceso de sanitización de la planta            | Los diferentes químicos que se utilizan para el lavado de las diferentes áreas de trabajo de la planta y equipo las cuales van al afluente.   |
| 4    | Almacenamiento y uso de envases                 | Si no se realiza un almacenamiento correcto podrían contaminarse los envases por cualquier tipo de bacteria, así como también podrían tener leves o grandes quebraduras y rajaduras que podrían ocasionar que el producto final tenga partículas pequeñas que podrían causar un daño al consumidor final debido a la temperatura que son sometidos en el proceso de llenado y pasteurización. |
| 5    | Mantenimiento industrial                        | Los diferentes residuos que se obtienen del mantenimiento industrial se deben realizar una clasificación de los desechos (orgánico e inorgánico).   |
| 6    | Emisión de gases de caldera                     | La emisión de gases sino se mantiene dentro de los límites puede contaminar al medio ambiente.  |
| 7    | Servicio general y mantenimiento de caldera     | La caldera al no estar en óptimas condiciones puede ejercer una emisión de gases mayor y podría existir una alta posibilidad de que salga de los límites y ocasione contaminación.  |
| 8    | Aplicación de plaguicidas                       | Para el manejo de integral de plagas MIP se debe llevar un control estricto de los mismos para que no contaminen en ningún momento las materias primas o productos terminados.  |
| 9    | Instalaciones eléctricas y extracción de basura | Los diferentes desechos sobrantes generados por las diferentes actividades que se realizan pueden ocasionar malos olores que podrían afectar a la comunidad que esta alrededor de PAPSA y ocasionar una contaminación indirecta a las materias primas.  |

Fuente: elaboración propia.

### 3.2.3. Característica fundamental (lo que se va a monitorear)

En la tabla V se muestran todas las características de cada una de las actividades críticas del inciso anterior; y cada una de estas será responsabilidad de cada uno de los encargados quien deberá monitorear, darle seguimiento y reportar el desempeño ambiental acorde con los objetivos y metas ambientales establecidas de los distintos programas ambientales.

Tabla V. **Características fundamentales de lo que se va a monitorear**

| Núm. | Aspecto Ambiental Significativo (AAS)   | Actividades críticas  | Características fundamentales  |
|------|---|---|--|
| 1    | Residuos de fruta   | Preparación de la fruta   | Calidad de la fruta (si es apta para producir).  |
|      |   |   | Recepción de fruta (evitar la recepción de fruta verde, demasiado madura, que contenga lo más mínimo de objetos extraños).   |
|      |   |   | Clasificar, lavar, pelar y despulpar la fruta.   |
| 2    | Desperdicio de agua   | Preparación de la fruta, proceso de pasteurización, proceso de sanitización de la planta. | Lavar la fruta.  |
|      |   |   | Derrame de agua al efluente al finalizar la pasteurización.  |
|      |   |   | Cantidad de agua para lavado de planta y equipo..  |
|      |   |   | Duchas y riego de áreas verdes.  |
| 3    | Contaminación térmica   | Proceso de Pasteurización   | Derrame de agua al efluente al finalizar la pasteurización.  |
| 4    | Químicos de Limpieza  | Proceso de sanitización de la planta.   | Información técnica de los químicos que se usan para la sanitización de planta y equipo y que van al efluente.   |
| 5    | Residuos de envases de químicos de limpieza   | Almacenamiento y uso de envases   | Lavado de envases.   |
| 6    | Residuos de metal, envases químicos para soldar, envases de pintura, residuos eléctricos y otros accesorios para mantenimiento industrial | Mantenimiento industrial  | Clasificación de los desechos (orgánico e inorgánico) y revisión semanal del taller de mantenimiento   |
| 7    | Caldera   | Emisión de gases de caldera   | Separar los residuos.  |
|      |   |   | Monitorear la temperatura de los gases de la chimenea.   |
|      |   |   | Capacitar al personal sobre posibles derrames.   |
|      |   |   | Realizar análisis semestrales de gases de chimenea.  |
| 8    | Químicos de caldera   | Emisión de gases de caldera   | Controla los residuos de químicos en las purgas al efluente.   |
|      |   |   | Lavado de envases de los químicos de caldera con detergente.   |
| 9    | Control de plagas   | Aplicación de plaguicidas   | Verificar que el reemplazo del cebo para roedores aplicado en las estaciones del perímetro exterior sean recogidos por el encargado del servicio para trasladarlo a la bodega de Ecolab, S. A. |
|      |   |   | Verificar periódicamente que los plaguicidas aplicados cuenta con su hoja técnica y están considerados dentro de los autorizados por el Ministerio de Salud.                                   |
| 10   | Mantenimiento del edificio  | Instalaciones eléctricas y extracción de basura   | Separar los residuos.  |
|      |   |   | Verificar que el servicio de recolección se realice los martes y jueves para que el área de depósito de basura este expedita el mayor tiempo posible.  |
|      |   |   | Inspecciones cada 4 meses de las cajas de registro.  |
|      |   |   | Realizar parámetros de medición de aguas residuales para verificar los límites permisibles de descarga de aguas residuales.  |

Fuente: elaboración propia.

### 3.2.4. Puestos de trabajo asociados a cada actividad crítica

En la tabla VI se muestran cada una de las actividades críticas descritas en el 3.2.2 donde se asigna un responsable para que monitoree periódicamente y dé seguimiento el desempeño de cada una de esas actividades, con el fin de que ninguna tenga un impacto significativo en el medio ambiente.

Tabla VI. Puestos de trabajo asociados a cada actividad crítica

| Núm. | Aspecto ambiental significativo (AAS)   | Actividad crítica                           | Responsable   |
|------|---|---|---|
| 1    | Residuos de fruta   | Recepción de materia prima (fruta)          | Encargado de producción, operarios  |
|      |   | Preparación de la fruta                     | Encargado de producción, operarios  |
| 2    | Desperdicio de agua   | Preparación                                 | Encargado de producción, operarios  |
|      |   | Producción                                  | Encargado de producción, operarios  |
|      |   | Sanitización                                | Encargado de Producción, operarios  |
|      |   | Aseo e higiene                              | Operarios   |
|      |   | Mantenimiento del edificio                  | Encargado de mantenimiento  |
| 3    | Contaminación térmica   | Producción                                  | Director general, encargado de producción   |
| 4    | Químicos de limpieza  | Sanitización                                | Director general, encargado de producción   |
| 5    | Residuos de envases de químicos de limpieza   | Almacenamiento y uso de envases             | Encargado de mantenimiento  |
| 6    | Residuos de metal, envases químicos para soldar, envases de pintura, residuos eléctricos y otros accesorios para mantenimiento industrial | Mantenimiento industrial                    | Director general, encargado de mantenimiento  |
| 7    | Caldera   | Servicio general y mantenimiento de caldera | Director general, encargados de: producción y de mantenimiento, proveedor del servicio        |
|      |   | Biodiesel                                   | Director general, encargados de producción y de mantenimiento, proveedor del servicio         |
|      |   | Emisión de gases de caldera                 | Director general, encargados de: producción, mantenimiento, proveedor del servicio            |
| 8    | Químicos de caldera   | Mantenimiento de caldera                    | Director general, encargado de producción, encargado de mantenimiento, proveedor del servicio |
| 9    | Control de plagas   | Aplicación de plaguicidas                   | Director general, proveedor del servicio  |
| 10   | Mantenimiento del edificio  | Instalaciones eléctricas                    | Director general, encargado de producción, encargado de mantenimiento, proveedor del servicio |
|      |   | Reparación del edificio                     |   |
|      |   | Extracción de basura                        |   |
|      |   | Drenajes                                    |   |

Fuente: elaboración propia.

### **3.3. Política Ambiental**

En Productos Alimenticios Panchoy, S.A., se dedican a la producción y comercialización de alimentos 100 % naturales como jaleas que son fabricadas con materia prima cuidadosamente seleccionada y procesada con estrictas normas de calidad e higiene.

La protección ambiental y la prevención de la contaminación es uno de principales objetivos, razón por la cual se implementa un sistema de gestión ambiental, que nos permita involucra la empresa en una constante mejora de los procedimientos y controles, minimizando el impacto en el medio ambiente. Cumpliendo las normas legales existentes y los compromisos voluntarios, utilizando adecuadamente los recursos y manejando responsablemente los desechos.<sup>14</sup>

### **3.4. Planificación**

El sistema de gestión ambiental (SGA) proporciona un proceso cíclico de mejora continua e inicia con la planificación; con esta la empresa demuestra su compromiso con el medio ambiente y la generación de conciencia a sus empleados, como también con la comunidad que le rodea.

La planificación del SGA permite identificar los aspectos ambientales significativos que actualmente afectan a la empresa las cuales fueron descritos anteriormente. También incluye la identificación de requisitos legales que se deben cumplir, objetivos ambientales, metas ambientales, estructura y responsabilidades, comunicación interna y externa, control, planes de acción, revisión, entre otros; con el fin de mantener al día la política ambiental, los cuales se describirán a lo largo de los capítulos 3 y 4.

### **3.5. Objetivos ambientales**

Tienen un fin ambiental. El comité de implementación del SGA establece los objetivos y son revisados, al menos una vez al año y actualiza los objetivos

---

<sup>14</sup> PAPSA. *Manual del sistema de gestión ambiental, Productos Alimenticios Panchoy, S. A.* p. 20.

detalladas del SGA. Estos objetivos se revisan y aprueban por la alta dirección del SGA. A continuación, se describen los objetivos ambientales para proponer los planes de acción de cada AAS en PAPSA:

- Reutilizar el agua del proceso de pasteurización y del retro lavado de los filtros para disminuir las descargas al efluente y eliminar la contaminación térmica.
- Sustituir el uso del asbesto en el mantenimiento general de la caldera por otro material menos contaminante.
- Separar adecuadamente los residuos sólidos que se generen dentro de la empresa para su disposición final: reciclaje, reutilización, reducción.
- Monitorear la temperatura de los gases de chimenea para hacer más eficiente la combustión y disminuir los gases emitidos al ambiente.

### **3.6. Metas ambientales**

Las metas ambientales representan un requisito detallado del desempeño ambiental cuyo origen es precisamente un objetivo ambiental. El comité de implementación del SGA establece las metas las cuales son revisadas al menos una vez al año. Estas metas se revisan y aprueban por la alta dirección del SGA. A continuación, se describen las metas ambientales para proponer los planes de acción de cada AAS en PAPSA:

- Adquirir los recipientes necesarios para la clasificación y almacenaje de los residuos biodegradables y no biodegradables.

- Instalar un termómetro especial para chimeneas para controlar la temperatura de los gases de combustión y en base a ello programar los servicios menores.
- Sustituir el tanque de condensado por uno de mayor capacidad.
- Solicitarle al proveedor del servicio de la caldera el uso de materiales sustitutos del asbesto en el sello de la cámara de combustión por fibra de vidrio recubriéndolo con aluminio o acero inoxidable.
- Programar un mecanismo de reutilización del agua de pasteurización.
- Adquirir una cisterna adecuada a la necesidad para almacenar el agua del retro- lavado de los filtros y su sistema de bombeo para ser utilizado en el riego de áreas verdes y limpieza exterior.
- Entregar a una empresa o institución los residuos biodegradables producto de las actividades de la empresa, para la elaboración de abono orgánico y otros.
- Entregar a una empresa recicladora de desechos, los residuos no biodegradables para su reciclaje.

Las metas ambientales están proyectadas para el año 2018 debido a que PAPSA realizó un análisis contable, por lo cual considera poder tener el capital suficiente en el año mencionado para ampliar la planta y así cumplir dichas metas.

### **3.7. Planes de acción**

Para que PAPSA tenga una mejor visualización de los planes de acción que se llevarán a cabo para cada aspecto ambiental significativo (AAS), los cuales están en función de las metas ambientales los objetivos y anteriormente descritas, se presenta un diagrama de Gantt para los cuatro AAS, en donde cada uno muestra una planificación y programación de las diferentes actividades, su duración y secuencia con que se deben realizar para cumplir dichas metas en la fecha estipulada.

#### **3.7.1. Descargas líquidas**

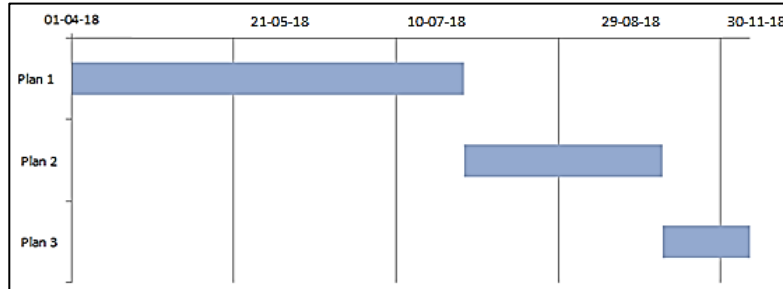
Para poder mitigar este AAS se tiene contemplado realizar tres planes:

- Plan 1: la sustitución del tanque de condensado por uno de mayor capacidad en julio de 2018.
- Plan 2: programar un mecanismo de reutilización del agua de pasteurización en septiembre de 2018.
- Plan 3: adquirir una cisterna adecuada a la necesidad para almacenar el agua del retrolavado de los filtros y su sistema de bombeo para ser utilizado en el riego de áreas verdes y limpieza exterior en noviembre de 2018.

La figura 5 muestra el desarrollo estos tres planes; los responsables de ejecutarlo y darle seguimiento serán el director general y el encargado de mantenimiento.



Figura 5. **Diagrama de Gantt para los planes de desechos líquidos**

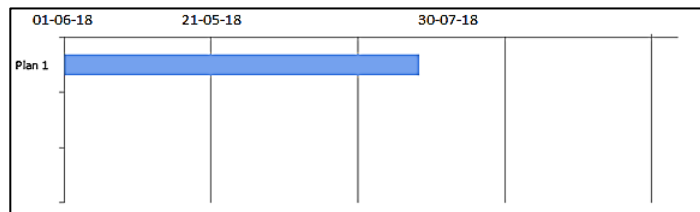


Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

### 3.7.2. Residuos peligrosos

En la figura 6 se muestra la fecha para poder mitigar este AAS; se tiene contemplado realizar un plan para sustituir el asbesto por fibra de vidrio recubriéndolo con aluminio o acero inoxidable o cualquier recomendación que puede proporcionar el proveedor del servicio para su cuidado y aprovechamiento; este plan estará bajo la supervisión del director general, quien observará el comportamiento del material elegido semanalmente al momento de incorporar este nuevo material o durante el tiempo que PAPSA desee utilizarlo para saber si su comportamiento es el esperado o si es necesario buscar otro material sustituto.

Figura 6. **Diagrama de Gantt para el plan de residuos peligrosos**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

### 3.7.3. Residuos sólidos

El manejo adecuado de los residuos sólidos se hará a través de la contratación de empresas recolectoras de residuos biodegradables y no biodegradables y se implementará el programa para el manejo de desechos sólidos descrito en el inciso 3.9, el cual fue diseñado para mitigar la contaminación provocada por la generación de diferentes residuos.

### 3.7.4. Emisión de gases de chimenea

Figura 7. Formato propuesto para el plan de emisión de gases de la chimenea

| FORMATO PARA EL ANÁLISIS DE GASES DE LA CHIMENEA DE PAPSA |       |       |                |            |            |  |
|---|-------|-------|----------------|------------|------------|--|
| Número de registro  | Fecha | Turno | Hora de Inicio | Hora final | Frecuencia |  |
|   |       |       |                |            |            |  |
|   |       |       |                |            |            |  |
|   |       |       |                |            |            |  |
|   |       |       |                |            |            |  |
|   |       |       |                |            |            |  |
|   |       |       |                |            |            |  |
|   |       |       |                |            |            |  |
|   |       |       |                |            |            |  |
|   |       |       |                |            |            |  |
|   |       |       |                |            |            |  |

| ITEMS PARA EL MONITOREO DE GASES |        |     |         |      |      |           |           |
|----------------------------------|--------|-----|---------|------|------|-----------|-----------|
|                                  | T (°C) | %O2 | %ExAire | %CO2 | %Eff | NOx (ppm) | SO2 (ppm) |
| Mínimo                           |        |     |         |      |      |           |           |
| Máximo                           |        |     |         |      |      |           |           |
| Promedio                         |        |     |         |      |      |           |           |

Observaciones: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Autorizado por: \_\_\_\_\_ Realizado por: \_\_\_\_\_

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

Se contactará al proveedor del servicio de la caldera para la instalación del termómetro adecuado que permita controlar la temperatura de los gases de combustión. Para saber el correcto funcionamiento de este termómetro se llevará un registro periódico de las mediciones de la temperatura de los gases de chimenea con el formato establecido en la figura 7; se recomienda que estos registros se realicen diariamente o semanalmente para tener un historial de datos o cada vez que el director general lo requiera, estos controles estarán a cargo del encargado de producción, encargado de mantenimiento, y el director general.

### **3.7.5. Servicio de mantenimiento de la caldera**

Para el buen funcionamiento de la caldera, PAPSA debe dar seguimiento a los registros correspondientes a los servicios que se le realizan a la caldera con el formato propuesto; para cualquier tipo de mantenimiento que se le realice a dicha caldera y poder así tener un mejor control y respuesta a cualquier contingencia que se presente, esta debe ser responsabilidad del encargado de mantenimiento que debe estar monitoreando los equipos e indicadores para que la producción de vapor cumpla con los requerimientos establecidos y poder controlar la concentración de gases que emite y que no existan paros en las líneas de producción por fallas de la caldera.



Se estará monitoreando diariamente el consumo de agua que tiene la planta de producción, a través de la toma de lecturas de contador correspondiente a la planta de producción.

Las lecturas de agua se tomarán dos veces al día: la primera lectura se llevara a cabo a primera hora de la jornada de trabajo (8:00 a.m.) y la segunda lectura se realizará al finalizar la jornada de trabajo (5:00 p.m.)

El encargado de producción realizará la toma de datos, quien los deberá reportar en el registro correspondiente, y luego deberá tabular los datos para la realización del cálculo del consumo de agua diario en la hoja de cálculo correspondiente.

Las lecturas serán a diario debido a que cada día se produce un producto distinto; de esta manera se determinará que producto consume más agua y que acciones se tomarán en el futuro.

Evaluación del nivel de progreso: se evaluarán los logros obtenidos mediante los niveles de control del agua los cuales serán determinados a través de datos históricos. Como no se cuenta con un amplio historial del consumo de agua para el presente año, se comparan cada mes; al finalizar el año se contará con un historial adecuado el cual servirá de pauta para el próximo año.

Como parte de la evaluación se cumplirán con *la Ley de aguas residuales: artículo 49, reglamento de las descargas y reuso de aguas residuales y de la disposición de lodos*. Para el seguimiento y evaluación de aguas residuales y de aguas para reuso, los entes generadores deberán tomar como mínimo, dos muestras al año en los meses de junio y diciembre, y efectuar los análisis que





## **4. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA**

### **4.1. Descripción del sistema de gestión ambiental**

#### **4.1.1. Requisitos generales**

El sistema de gestión ambiental (SGA) de PAPSA se ha diseñado de acuerdo a las especificaciones de la Norma ISO 14001:2004. Es decisión de la alta dirección de PAPSA mantener el cumplimiento de todos sus requisitos.

#### **4.1.2. Política ambiental de PAPSA**

#### **4.1.3. Planificación**

##### **4.1.3.1. Aspectos ambientales significativos**

A través del SGA, PAPSA ha establecido y mantiene el procedimiento para la identificación de los aspectos ambientales y determinación de los aspectos ambientales significativos DOC-AG-01 (ver anexo 1), a través del cual se describe el mecanismo para la identificación de los aspectos ambientales de las actividades, productos o servicios sobre los que el SGA, dentro de su alcance, puede controlar y tiene influencia; así mismo, dicho procedimiento establece mecanismos para la identificación de aquellos aspectos ambientales que tienen o pueden tener impactos significativos sobre el ambiente: aspectos ambientales significativos (AAS).



Los AAS son considerados para establecer los objetivos ambientales de PAPSA, tal como se describe en el 4.3.3 del presente capítulo.

De acuerdo con el procedimiento (PRD-AG-01), los AAS son revisados por lo menos una vez cada dos años para asegurar su vigencia y apego a la realidad de las operaciones y actividades de PAPSA.

#### **4.1.3.2. Requisitos legales**

A través del SGA, PAPSA ha establecido el procedimiento para la identificación de requisitos legales y otros requisitos PRD-AG-02 (ver anexo 2), el cual describe el proceso para la identificación, documentación y acceso a los requisitos legales y normativos de carácter ambiental y otros requisitos que se aplican a las actividades de PAPSA.

Los otros requisitos se relacionan a los aspectos ambientales de las actividades y operaciones que PAPSA voluntariamente se compromete a cumplir. A través del procedimiento PRD-AG-02 se describe el mecanismo para mantener actualizado dicho registro.

#### **4.1.3.3. Objetivos ambientales**

Los objetivos ambientales tienen su origen en la política ambiental de PAPSA y son cuantificables. El comité de implementación del SGA establece los objetivos los cuales son revisados, al menos una vez al año y actualiza los objetivos detalladas del SGA (ver anexo 3). Estos objetivos se revisan y aprueban por la alta dirección del SGA.

Los objetivos ambientales se establecen considerando lo siguiente:

- La conformidad con la política ambiental.
- Los aspectos ambientales significativos.
- Los requisitos legales y los otros requisitos que aplican.
- La disponibilidad de recursos económicos, tecnológicos, humanos y financieros.
- La oportunidad de minimizar riesgos.

#### **4.1.4. Implementación y operación del sistema de gestión ambiental**

##### **4.1.4.1. Estructura organizacional y responsabilidades**

Para efectos de la implementación del SGA en PAPSA, se ha definido la estructura establecida en el inciso 1.1.4.1. el cual se determinó por medio del procedimiento de estructura y responsabilidades PRD-AG-04 (ver anexo 4). Las responsabilidades y autoridades de los diferentes cargos son comunicadas por la alta dirección del SGA, al coordinador representante de la alta dirección y encargados de departamentos.

A continuación, se describen los cargos del SGA y sus responsabilidades.

- Alta dirección del SGA: representada por el director general, sus funciones principales son: aprobar la política ambiental, aprobar los objetivos ambientales y metas detalladas del SGA, proveer los recursos necesarios para la implementación y mantenimiento del SGA, y convocar y dirigir las reuniones de revisión gerencial del SGA. Además, es

responsable de aprobar el manual y los procedimientos de aplicación general del SGA.

- Representante de la alta dirección del SGA: de acuerdo a su cargo, este representante es designado por la dirección del SGA y será quien realice la función de informar a dicha dirección del SGA los avances en la implantación y mantenimiento del SGA y comunicar el desempeño ambiental alcanzado.
  
- Coordinador del SGA: el coordinador es designado por la dirección del SGA para supervisar y asegurar la implantación y mantenimiento del SGA en concordancia con los requisitos de la norma ISO – 14001; así mismo, tiene la función de informar, en coordinación con el representante de alta dirección, el desempeño del sistema.
  
- Comité de implementación del SGA: este comité es designado por el representante de la alta dirección y de acuerdo a su cargo, tiene la responsabilidad de implementar el SGA; sus funciones específicas son:
  - Identificar los aspectos ambientales de las actividades, productos y servicios de la organización.
  - Determinar los aspectos ambientales significativos (AAS).
  - Evaluar la incorporación o retiro de aspectos ambientales significativos.
  - Proponer acciones de mejora.
  - Revisar y comentar los documentos del SGA.

#### **4.1.4.2. Capacitación y concientización**

A través del SGA, PAPSA identifica las necesidades de capacitación del personal cuyo trabajo pueda generar un impacto significativo sobre el ambiente o cuyo trabajo es importante en la implementación y mantenimiento del SGA. Con ese fin se ha establecido el procedimiento de capacitación y sensibilización del personal PRD-AG-05 (ver anexo 5).

A través de este procedimiento se describe el mecanismo para identificar las características de competencia del personal clave, identificar las necesidades de capacitación y evaluar periódicamente su competencia; así mismo, describe los mecanismos para mantener al personal consciente de lo siguiente:

- La importancia del cumplimiento de la política ambiental y de los procedimientos y requisitos del SGA.
- Los impactos ambientales significativos existentes o potenciales de sus actividades y los beneficios de un buen desempeño ambiental.
- Sus funciones y responsabilidades en lograr la conformidad con la política y los procedimientos y otros requisitos del SGA, incluyendo los planes de contingencia y respuesta ante emergencias.
- Las consecuencias potenciales del incumplimiento de los procedimientos y los otros requisitos del SGA.

#### **4.1.4.3. Comunicación interna y externa**

Este procedimiento describe los canales de comunicación interna que se utilizarán para lograr una mejor fluidez de la información entre las diferentes áreas y funciones dentro de PAPSA en relación al funcionamiento del SGA;

para ello se utilizarán los canales de comunicación oral, escrita y tecnológica, al igual para el proceso de recibir, documentar y responder a las inquietudes importantes provenientes de las partes externas.

#### **4.1.4.4. Control de documentación**

En este procedimiento se describe cómo se elaboran, revisan, modifican, aprueban, distribuyen, y usan los documentos del SGA. Este procedimiento asegura que las versiones vigentes estén disponibles en todos los lugares donde se realicen actividades para el funcionamiento efectivo del SGA y que los documentos obsoletos sean retirados de los puntos de emisión y uso.

#### **4.1.4.5. Control de las operaciones**

Estos controles de las operaciones se elaboran con base en el procedimiento de control operativo PRD-AG-08 (ver anexo 6); los controles operativos consisten en instructivos de trabajo o en procedimientos de control operativo aplicables a uno o más AAS de las actividades y operaciones de las áreas que abarcan el SGA.

Los controles operativos también funcionan para hacer frente a situaciones en las que su ausencia podría causar incumplimiento tanto de la política ambiental como de los objetivos ambientales.

En resumen, para cada uno de los AAS identificables de las operaciones, actividades, productos y servicios utilizados por PAPSA se mantienen controles operativos documentados.

#### **4.1.4.6. Planes de contingencia y capacidad de respuesta ante emergencias**

A través de los instructivos de trabajo y procedimientos de control operativo relevantes, PAPSA ha establecido el procedimiento de preparación y respuesta en caso de emergencias PRD-AG-09 (ver anexo 7); este procedimiento describe el proceso para identificar, prevenir y responder ante los impactos ambientales asociados con cualquier accidente o emergencia ambiental actual o en potencia.

#### **4.1.5. Verificación y acción correctiva**

##### **4.1.5.1. Residuos de fruta**

De acuerdo a los aspectos ambientales significativos (AAS) identificados, los residuos de frutas son uno de ellos; por lo que se debe tener un control en las actividades críticas: la recepción de la materia prima, si esta cumple con los estándares de calidad y la verificación de cada una de las canastas para que el número de objetos extraños sean los mínimos.

##### **4.1.5.2. Desperdicio de agua**

Este es el segundo AAS en donde el encargado de producción debe aplicar el agua de una forma eficiente a cada una de las siguientes actividades críticas: preparación, proceso, sanitización, aseo e higiene, ya que actualmente tienen un caudal promedio de  $8,25 \text{ m}^3 / \text{día}$  de acuerdo al último dato proporcionado por el director general, pero se debe hacer énfasis en la utilización del agua ya que de acuerdo al estudio técnico que realizó el Ing. Andrés Chicol en el 2012 el caudal era de  $7,59 \text{ m}^3 / \text{día}$ .

#### **4.1.5.3. Contaminación térmica**

La contaminación térmica es un aspecto crítico ya que existe el derrame de agua caliente al efluente al finalizar el último proceso, la pasteurización, por lo que el gerente general y el encargado de producción deben ejecutar una fase de enfriamiento antes de que se expulse el agua caliente al efluente.

#### **4.1.5.4. Químicos de limpieza**

Se debe solicitar periódicamente la información técnica de los químicos de limpieza que se utilizan para la sanitización de cada una de las áreas de la empresa y por supuesto los que van en el efluente. Esto con el fin de saber si el proveedor sigue utilizando los mismos componentes y la misma concentración y así cumplir de manera continua con el artículo 16 del Reglamento de las descargas y reuso de aguas residuales y de la disposición de lodos (Acuerdo Gubernativo 236-2006).

#### **4.1.5.5. Envases, otros residuos y accesorios para mantenimiento industrial**

Para realizar un almacenamiento correcto de cada uno de los residuos, envases o cualquier accesorio para mantenimiento industrial se debe realizar un lavado de cada uno de los residuos anteriormente mencionados y realizar constantemente una clasificación; es decir, clasificarlos en residuos biodegradables y no biodegradables.

#### **4.1.5.6. Caldera**

La caldera debe funcionar en óptimas condiciones, ya que esta se realiza la fabricación de las diferentes jaleas, por lo que para identificar y controlar la concentración de gases; se debe llevar una planificación de los servicios de mantenimiento preventivo y correctivo de la caldera y se debe monitorear los manómetros para que los gases estén dentro de los límites de control establecidos por PAPSA.

#### **4.1.5.7. Químicos de caldera**

Se debe realizar periódicamente la sanitización de cada uno de los envases de los químicos de la caldera y controlar los residuos de químicos en las purgas al afluyente.

#### **4.1.5.8. Control de plagas**

Para el control de plagas se debe realizar la aplicación de plaguicidas y la verificación periódica con el proveedor del servicio los plaguicidas aplicados para saber si están dentro de los autorizados por el Ministerio de Salud.

#### **4.1.5.9. Mantenimiento del edificio**

El mantenimiento se debe realizar periódicamente de acuerdo a las necesidades que se van generando a lo largo del tiempo, con el fin de que se mantenga una buena higiene y así no afectar la calidad del producto que se elabora, no generar malos olores al ambiente, evitar el ingreso de nuevas plagas, la contaminación cruzada, entre otros; al llevar un control del



mantenimiento permite una limpieza y desinfección eficaz de cada una de las áreas.

#### **4.1.6. Revisión por la dirección**

PAPSA ha establecido el procedimiento para la revisión gerencial del sistema de gestión ambiental para asegurar que el SGA sea apropiado, suficiente y eficaz de manera permanente.

## 5. ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL

### 5.1. Requisitos legales ambientales

Actualmente existe un conjunto de leyes vigentes que están relacionadas con la protección del medio ambiente; entre las entidades que se encargan de velar que se cumplan estas leyes son el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), Ministerio de Economía, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social y el Ministerio de Trabajo.

#### 5.1.1. Legislación ambiental vigente (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales)

En la tabla IX se presentan las normativas y reglamentos vigentes más importantes del ordenamiento legal del país relacionados directamente con el sector alimenticio.

Tabla VII. **Legislación ambiental vigente**

| LEGISLACIÓN AMBIENTAL VIGENTE  |   |   |
|--|---|---|
| LEYES  |   |   |
| Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente  | Decreto 68-86 del Congreso de la República de Guatemala   | Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales     |
| Ley de protección del consumidor y usuario   | Decreto 06-2003 del Congreso de la República de Guatemala | Ministerio de Economía                          |
| Ley del sistema nacional de calidad  | Decreto 78-2005 del Congreso de la República de Guatemala | Ministerio de Economía                          |
| Ley que prohíbe la importación y regula el uso de los clorofluorocarbonos en sus diferentes presentaciones | Decreto 110-97 del Congreso de la República de Guatemala  | Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales     |
| CÓDIGOS  |   |   |
| Nombre   | Tipo y Número del Instrumento Legal                       | Responsable                                     |
| Código de Salud  | Decreto 90-97 del Congreso de la República de Guatemala   | Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social |

Continuación de la tabla VII.

| Código de Trabajo  | Decreto 1441 del Congreso de la República de Guatemala  | Ministerio de Trabajo  |
|--|---|--|
| ACUERDOS GUBERNATIVOS Y MINISTERIALES  |   |  |
| Nombre   | Tipo y número del instrumento legal   | Responsable  |
| Acuerdo que prohíbe la utilización de los gases clorofluorocarbonos  | Acuerdo Gubernativo 252-89  | Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social en coordinación con Ministerio de Finanzas Públicas, Ministerio de Energía y Minas y Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales |
| Norma COGUANOR<br>Código de prácticas y especificaciones para el agua para uso industrial en calderas de vapor y en sistemas de enfriamiento | Acuerdo Gubernativo 107-95  | Ministerio de Economía   |
| Reglamento de las descargas y reúso de aguas residuales y de la disposición de lodos   | Acuerdo Gubernativo 236-2006  | Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales DIGARN a través de la Unidad de Recursos Hídricos y Cuencas  |
| Reglamento de evaluación, control y seguimiento ambiental  | Acuerdo Gubernativo 23-2003   | Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales  |
| Acuerdo ministerial sobre importación de sustancias y productos químicos que deben obtener permisos en materia ambiental                     | Acuerdo Ministerial 445-2008  | Ministerio de Ambiente Y Recursos Naturales a través de la Unidad de Químicos  |
| Procedimiento para la autorización, emisión y utilización de constancias de adquisición de insumos de producción                             | Acuerdo de Directorio No. 009-2005 del Directorio de la Superintendencia de Administración Tributaria | Superintendencia de Administración Tributaria  |
| Manual general del reglamento de las descargas y reúso de aguas residuales y de la disposición de lodos                                      | Acuerdo Gubernativo 105-2008  | Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales DIGARN a través de la Unidad de Recursos Hídricos y Cuencas  |

Fuente: USAID – CCAD. *Guía de buenas prácticas ambientales para el sector textil en Guatemala*. p. 12.

## 5.2. Tipos de contaminación

Los tipos de contaminación que se pueden observar a causa del trabajo en el área de producción son:

- Descargas líquidas
- Residuos peligrosos
- Residuos sólidos

- Residuos biodegradables
- Residuos no biodegradables

A lo largo de este capítulo se describirán cada tipo de contaminación anteriormente mencionado y las medidas proactivas y reactivas con el fin de poder controlar la contaminación y la mitigación de sus efectos al medio ambiente.

### **5.2.1. Descargas líquidas**

En PAPSA el agua es de vital importancia debido a que no solo se utiliza para la limpieza y sanitización de las áreas de trabajo y maquinaria, sino también para el proceso de cocción de las diferentes jaleas y limpieza de las frutas; el consumo de agua y la generación de aguas residuales es uno de los aspectos ambientales más importantes que se debe analizar y que presenta una mayor incidencia medio ambiental, ya que al momento de realizar la limpieza provoca generación de aguas residuales con carga de detergentes y sustancias químicas.

### **5.2.2. Residuos peligrosos**

Entre los residuos peligrosos que se obtienen en el mantenimiento general está el asbesto el cual es manipulado con sumo cuidado y es depositado en cubetas exclusivas luego enviarlo a la basura.

### **5.2.3. Residuos sólidos**

Los residuos sólidos están clasificados en residuos biodegradables y residuos no biodegradables.

### **5.2.3.1. Residuos biodegradables**

En los residuos biodegradables se encuentran los residuos de fruta generados del proceso productivo cuyos volúmenes varían según el tipo de fruta: la fresa, mora y guayaba 5 %, para la naranja un 10 %, el exceso máximo se obtiene en la piña en un 60 %. Estos porcentajes se determinan con relación al valor de fruta disponible, a la producción y al valor total de la fruta adquirida para esa producción.

### **5.2.3.2. Residuos no biodegradables**

Durante el proceso de producción se generan cantidades de residuos no biodegradables: vidrio, metales, envases químicos. Estos residuos deben ser almacenados adecuadamente.

## **5.3. Medidas de mitigación**

Debido a la cultura que se ha generado durante mucho tiempo, en la empresa PAPSA había personas acostumbradas a no reciclar sino a botar la basura, por lo que se deben eliminar basureros clandestinos y darles mantenimiento a los autorizados.

### **5.3.1. Eliminación de basureros clandestinos**

Actualmente cerca de las instalaciones existe solo un terreno baldío considerado como un basurero no autorizado y el director general, desde hace 5 años la municipalidad tomó las medidas necesarias para que ese lugar no sea un lugar para almacenamiento de desechos; por lo cual se le debe dar

seguimiento para que la comunidad tome conciencia de los efectos negativos que puede ocasionar sus desperdicios al medio ambiente.

### **5.3.2. Mantenimiento de basureros autorizados**

Realizar un mantenimiento constante de los basureros autorizados es indispensable con el fin de que el personal adquiera el hábito y tome conciencia de cuidar el medio ambiente, ya que esto puede generar beneficios no solo para la empresa sino también a la salud de la comunidad con la que interactúa.

## **5.4. Estrategias para controlar la contaminación**

Para poder contrarrestar los impactos ambientales provocados por las diferentes actividades que se realizan para la producción de las diferentes jaleas, la administración debe tener una actitud proactiva para poder controlar los aspectos ambientales significativos que la están amenazando. Las estrategias para controlar la contaminación se describen a continuación:

- Capacitación al personal de producción
- Programa de fumigación
- Almacenamiento de desechos sólidos
- Limpieza del área de desechos

### **5.4.1. Capacitación al personal de producción**

Productos Alimenticios Panchoy, S. A., debe asegurar que el personal del área de producción, empaque, mantenimiento, entre otros, tenga la competencia de aceptar su responsabilidad en las diferentes actividades que

efectúen y que puedan causar impactos ambientales significativos (IAS). Por lo que la administración debe asegurar que todo el personal esté informado de:

- La importancia del cumplimiento de la política ambiental y de los procedimientos y requisitos del SGA.
- Los impactos ambientales significativos existentes o potenciales de sus actividades y los beneficios de un buen desempeño ambiental.
- Las buenas prácticas de manufactura (BPMs).
- Sus funciones y responsabilidades en lograr la conformidad con la política y los procedimientos y otros requisitos del SGA, incluyendo los planes de contingencia y respuesta ante emergencias.
- Las consecuencias potenciales del incumplimiento de los procedimientos y los otros requisitos del SGA.

#### **5.4.2. Programas de fumigación**

Conforme los requerimientos exigidos por el Departamento de Regulación y Control de Alimentos, la empresa Ecolab, S.A., se encarga de realizar este trabajo. Se tienen estaciones rodenticidas en el perímetro exterior de las instalaciones con cebo parafinado para roedores. Trampas para captura de roedores ubicadas permanentemente en las bodegas de almacenamiento, la bodega de materia prima y el sector de ubicación de caldera y no se aplica ningún tipo de veneno.

La aspersión perimetral se realiza una vez al mes para el control preventivo de insectos rastreros en el interior de bodegas y exterior de las instalaciones. En cada servicio realizado se deja constancia en una bitácora de servicio de los plaguicidas aplicados. Cada producto cuenta con su hoja técnica y sus características son reconocidas por el Ministerio de Salud para su aplicación.

Como acción preventiva debe verificarse conforme la constancia de servicio que los residuos de cebo extraído de las estaciones rodenticidas son recolectadas por la empresa proveedora del servicio para su tratamiento.

#### **5.4.3. Almacenamiento de los desechos sólidos**

Para el correcto almacenamiento de los diferentes residuos en el cuarto de desechos es necesario que los colaboradores de producción utilicen las mismas cubetas donde almacenan dichos residuos, para así evitar la contaminación cruzada en el proceso de producción. Se deben realizar correctamente los siguientes puntos:

- Utilizar sacos reciclados del azúcar para colocar los diferentes residuos y así facilitar su manipulación para ser recolectados por el servicio de extracción de basura. Se considera que dichos residuos pueden aprovecharse como abono orgánico.
- En el caso de los residuos orgánicos, se generan diariamente debido a la fruta, estos serán colocados en el cuarto de desechos orgánicos los cuales serán recolectados por una empresa dedicada al manejo y reciclado de dichos residuos.



- El responsable del manejo de dichos residuos dentro de la planta de producción será el personal de producción quien será responsable de transportar los desechos al cuarto de desechos orgánicos y de pesar la cantidad de desechos diarios.
- Los residuos inorgánicos se clasifican como: plástico, asbesto papel y vidrio. Dichos residuos serán colocados en los recipientes específicos; como es espontáneo que se generen este tipo de residuos, cada trabajador de la empresa PAPSA es el responsable de colocarlos según su clasificación.
- Para desechar los materiales y productos que sean resultado de la producción se contratará a una empresa recolectora de desechos, para que se encargue de llevarlos a lugares especializados para el tratamiento de desechos.
- Implementar y dar seguimiento al programa de manejo de desechos sólidos descrito en el capítulo 3, inciso 3.9, para el manejo adecuado de los residuos anteriormente mencionados.

Ahora bien, es de vital importancia saber la cantidad máxima de desechos que se puede tener almacenada para evitar posibles derrames y generación excesiva de olores; el encargado de velar por que los residuos sean tratados por una empresa recicladora es el director general. La empresa recicladora de desechos orgánicos recogerá dos veces por semana y la empresa recicladora de desechos inorgánicos será contactada previamente por el director general por lo irregular de su producción y así puedan llevar una cantidad considerable.



## **5.5. Servicios de mantenimiento a calderas**

Es necesario llevar un control de mantenimiento de los diferentes equipos para evitar riesgos como explosión, emisiones alteradas al medio ambiente, fallas en las partes de presión de caldera requieren la necesidad de implementar un control de mantenimiento correctivo y preventivo para monitorear la temperatura de los gases de chimenea y con ello prevenir cualquier eventualidad que pueda ocurrir.

### **5.5.1. Mantenimiento correctivo**

Este tipo de mantenimiento es imposible eliminarlo aun cuando se tiene un buen plan de mantenimiento preventivo ya que las fallas mecánicas no se pueden prever al 100 %, por lo cual es necesario que el departamento de mantenimiento cuente con las herramientas, piezas, en otras palabras, debe estar debidamente equipado para poder realizar las acciones correctivas y así reducir o eliminar las no conformidades.

### **5.5.2. Mantenimiento preventivo**

Este tipo de mantenimiento reduce errores y minimiza las necesidades de realizar acciones correctivas; aunque los costos son altos al inicio, estos van disminuyendo a través del tiempo, por lo cual es más conveniente que el mantenimiento correctivo.

La empresa realiza una planeación y programación de los servicios que se le deben realizar a la caldera, por lo que ha establecido que se le deben de dar dos tipos de servicio: un servicio mensual y un servicio general cada tres

meses. Entre los residuos que se obtienen en el mantenimiento general está el asbesto, el cual se envía directamente a la basura.



## **6. MEJORA CONTINUA**

### **6.1. Ciclo Deming**

El modelo del sistema de gestión ambiental (SGA) se basa en el ciclo Deming o metodología PHVA: planificar, hacer, verificar, actuar; también conocido como ciclo de mejora continua; éste es de vital importancia para poder implementar y dar un correcto seguimiento al SGA. A continuación, se presenta la descripción de cada una de estas etapas para que PAPSA pueda realizar un proceso de verificación sistemática y documentada para obtener y evaluar objetivamente la evidencia de su SGA.

#### **6.1.1. Planificación**

La planificación está relacionada con la política ambiental, la cual está definida en el inciso 3.3; en esta etapa inicial se establecen objetivos, metas, sistemas de comunicación, entre otros, para conseguir resultados deseados.

##### **6.1.11. Definición de responsabilidades**

Las responsabilidades y autoridades de los diferentes cargos son comunicadas por la alta dirección del SGA, al coordinador representante de la alta dirección y encargados de departamentos.

### **6.1.1.2. Objetivos ambientales**

Los objetivos ambientales tienen un fin ambiental. El comité de implementación del SGA establece los objetivos y son revisados al menos una vez al año y actualiza los objetivos detalladas del SGA. Estos objetivos se revisan y aprueban por la alta dirección del SGA. A continuación, se describen los objetivos ambientales propuestos para proponer los planes de acción de cada AAS en PAPSA:

- Reutilizar el agua del proceso de pasteurización y del retrolavado de los filtros para disminuir las descargas al efluente y eliminar la contaminación térmica.
- Sustituir el uso del asbesto en el mantenimiento general de la caldera por otro material menos contaminante.
- Separar adecuadamente los residuos sólidos que se generen dentro de la empresa para su disposición final: reciclaje, reutilización, reducción.
- Monitorear la temperatura de los gases de chimenea para hacer más eficiente la combustión y disminuir los gases emitidos al ambiente.

### **6.1.1.3. Metas detalladas**

Las metas ambientales un requisito detallado del desempeño ambiental cuyo origen es precisamente un objetivo ambiental, ambos son cuantificables en la medida de lo posible. El Comité de implementación del SGA establece las metas y son revisadas, al menos una vez al año. Estas metas se revisan y aprueban por la alta dirección del SGA. A continuación, se describen los

objetivos ambientales propuestos para proponer los planes de acción de cada AAS en PAPSA:

- Adquirir los recipientes necesarios para la clasificación y almacenaje de los residuos biodegradables y no biodegradables.
- Instalar un termómetro especial para chimeneas para controlar la temperatura de los gases de combustión y en base a ello programar los servicios menores.
- Sustituir el tanque de condensado por uno de mayor capacidad.
- Solicitarle al proveedor del servicio de la caldera el uso de materiales sustitutos del asbesto en el sello de la cámara de combustión por fibra de vidrio recubriéndolo con aluminio o acero inox.
- Programar un mecanismo de reutilización del agua de pasteurización.
- Adquirir una cisterna adecuada a la necesidad para almacenar el agua del retrolavado de los filtros y su sistema de bombeo para ser utilizado en el riego de áreas verdes y limpieza exterior.
- Entregar a una empresa o institución los residuos biodegradables producto de las actividades de la empresa para la elaboración de abono orgánico y otros.
- Entregar a una empresa recicladora de desechos los residuos no biodegradables para su reciclaje.



#### **6.1.1.4. Planes de acción**

Los planes de acción que se llevarán a cabo están en función no solo de los objetivos y metas ambientales anteriormente descritas sino también de cada aspecto ambiental que genera el impacto ambiental. A continuación, se describen los aspectos ambientales significativos (AAS) de la empresa.

- Descargas líquidas
- Residuos peligrosos
- Residuos sólidos
- Emisión de gases de la chimenea

#### **6.1.1.5. Sistemas de control y comunicación**

La comunicación se debe establecer y mantener en todos los niveles y funciones de PAPSA a través de formas de comunicación de fácil comprensión. A continuación se describen los aspectos que se deben implementar y controlar para lograr un proceso de comunicación eficaz:

- Explicar y proporcionar información sobre la política ambiental.
- Asegurar que todo el personal sepa cuáles son los aspectos ambientales significativos (AAS) que están afectando a la empresa y que se deben controlar para reducir o eliminar sus diferentes impactos que puedan ocasionar.
- Generar conciencia sobre el control del consumo de agua y el manejo adecuado de los desechos sólidos.

- Informar a todo personal sobre como su desempeño puede contribuir a la implementación y seguimiento del SGA.
- Solicitar sugerencias del personal para ser una empresa amigable con el medio ambiente.
- Crear mecanismos de comunicación como: reuniones periódicas con el personal, boletines, entre otros.

### **6.1.2. Implementación y funcionamiento**

Esta etapa es la que se va a implementar, generar y estructurar toda la documentación en cuanto al contenido, tipo, cantidad; sobre qué registrar y documentar; de tal forma que dicha documentación permita desarrollar y asegurar la eficacia del SGA.

#### **6.1.2.1. Comunicación interna y externa**

A través del SGA, PAPSA ha establecido y mantiene el procedimiento para la comunicación interna y externa del SGA PRD-AG-06 (ver anexo 8). Este procedimiento describe los canales de comunicación interna entre las diferentes áreas y funciones dentro de PAPSA en relación al funcionamiento del SGA; al igual que el proceso de recibir, documentar y responder a las inquietudes importantes, provenientes de las partes externas.

#### **6.1.2.2. Control de documentación**

Ha establecido y mantiene el procedimiento de control de documentos PRD-AG-07 (ver anexo 9). Este procedimiento describe cómo se elaboran,

revisan, modifican, aprueban, distribuyen, y usan los documentos del SGA. Este procedimiento asegura que las versiones vigentes estén disponibles en todos los lugares donde se realicen actividades para el funcionamiento efectivo del SGA y que los documentos obsoletos sean retirados de los puntos de emisión y uso.

### **6.1.2.3. Planes de acción**

Los planes de acción son los mecanismos para programar y lograr el cumplimiento de las metas ambientales establecidas por el comité de implementación del SGA. Es reiterativo mencionar que el cumplimiento de los planes de acción asegura el cumplimiento de las metas y por tanto los objetivos ambientales.

### **6.1.3. Comprobación y acción correctora**

En esta fase se da el seguimiento y medición de los objetivos y metas establecidas anteriormente descritas como también su cumplimiento legal. Esta fase es importante ya que no solo hay que implementar el sistema sino darle seguimiento a través de la auditoría interna. Estas auditorías servirán para evaluar el grado de cumplimiento de la política ambiental y propondrá las acciones correspondientes para mantener una mejora continua del sistema.

#### **6.1.3.1. Seguimiento y medición**

En el procedimiento de monitoreo y medición PRG-AG-10 (ver anexo 10) PAPSA debe dar seguimiento y monitorear las características más importantes de los AAS. Los parámetros, así como los responsables de su monitoreo.

Los planes de acción para el logro de cada meta detallada contienen los indicadores para monitorear y medir los avances. La alta dirección del SGA realizará el seguimiento y medición de estos avances durante las revisiones gerenciales del SGA.

Las actividades de seguimiento que requieran el uso de equipo especializado para la medición de los parámetros o indicadores serán subcontratadas a proveedores calificados, por lo que la calibración y mantenimiento de estos equipos no será responsabilidad de PAPSA. En estos casos el gerente o encargado del área de PAPSA afectada tiene la responsabilidad de solicitar una copia del certificado de calibración del equipo y verificar que haya sido emitida por una entidad acreditada.

#### **6.1.3.2. Evaluación del cumplimiento legal**

PAPSA ha establecido y mantiene el procedimiento de evaluación del cumplimiento legal PRD-AG-11 (ver anexo 11), el cual describe las actividades necesarias para evaluar periódicamente el cumplimiento de la normativa ambiental y otros requisitos ambientales que apliquen.

#### **6.1.3.3. No conformidad, acción correctiva y acción preventiva**

A través del SGA, PAPSA ha establecido y mantiene el procedimiento para la identificación y gestión de no-conformidades al sistema de administración ambiental PRD-AG-12 (ver anexo 12) en el que se definen las responsabilidades y autoridades para el manejo e investigación de las no conformidades, indicando las acciones a tomar para mitigar impactos y para iniciar y completar acciones correctivas y preventivas.

#### **6.1.3.4. Auditoría del sistema**

El procedimiento para la realización de auditorías internas al SGA PRD-AG-14 (ver anexo 13) se diseñó con el fin de realizar auditorías periódicas del SGA, con el fin de determinar si el sistema ha sido adecuadamente implantado y mantenido; así mismo, para verificar que los distintos elementos del sistema sean efectivos y apropiados para alcanzar los objetivos y metas ambientales anteriormente propuestos.

#### **6.1.4. Revisión por la dirección**

Este procedimiento requiere que el representante (a través del coordinador del SGA) recopile y presente la información relevante del proceso de implementación del SGA a la alta dirección del SGA para su consideración durante la revisión gerencial a través del PDR-AG-15 (ver anexo 14). Esta información abarca, más no limita, a los avances hacia el logro de los objetivos ambientales los resultados de las auditorías internas y el informe de las quejas ambientales recibidas de los vecinos y otras partes externas y cualquier otra información relevante al desempeño ambiental del SGA.

La revisión gerencial tiene la posible necesidad de cambios en la política ambiental, los objetivos y metas ambientales y otros elementos del SGA, a la luz de circunstancias cambiantes y el compromiso a la mejora continua.

##### **6.1.4.1. Registros**

Para lograr un registro eficaz se debe dar seguimiento al procedimiento de manejo de registros ambientales, PRD-AG-13 (ver anexo 15), para la identificación, mantenimiento y disposición de los registros del SGA.

Los registros del SGA son mantenidos en el departamento o área donde son creados y utilizados; estos registros son archivados de tal forma que puedan ser identificados y recuperados fácilmente, y son protegidos contra daños, deterioro y/o pérdida. Estos registros del SGA son identificados en cada procedimiento aplicable del SGA.

#### **6.1.5. Preparación y respuesta en caso de emergencia ambiental**

El alcance de este procedimiento incluye toda emergencia ambiental que pueda ocurrir en las actividades y operaciones dentro de la organización. Los responsables serán el director general y el coordinador de gestión ambiental. A continuación, se describe el proceso que debe seguir PAPSA para que pueda tener un plan de respuesta ante cualquier emergencia ambiental:

El comité de gestión ambiental identificará los accidentes o emergencias actuales o en potencia. Esta identificación deberá incluir no solo accidentes o emergencias que la operación tenga y que pueda afectar a poblaciones aledañas (ejemplo: explosiones, incendios o desechos de materiales peligrosos), sino también desastres naturales que puedan afectar las operaciones seguras de las instalaciones (ejemplo: terremotos, inundaciones).

Anualmente, se debe realizar una revisión de los accidentes o emergencias ambientales actuales o en potencia. Esta revisión incluirá un análisis de la siguiente información para cada localidad dentro de la operación:

- Accidentes o emergencias ambientales que ocurrieron el año anterior.

- Cambios que ocurrieron en la operación durante el año anterior (ejemplo: instalación de nuevo equipo, utilización de nuevos materiales peligrosos, entre otros).
- Resultados de la evaluación anual.

El procedimiento de respuesta en casos de emergencia deberá ser establecido para identificar los posibles incidentes y poder tratar los no esperados. La organización, comunicación, acciones a seguir e información relacionada deberán estar claramente definidas en un plan de respuesta en caso de emergencias ambientales.

Se deben mantener al día y archivar los registros que muestren los métodos de evaluación, los resultados de las evaluaciones y cualquier acción preventiva o correctiva que sea tomada para mejorar el plan.

La metodología para la respuesta a emergencias ambientales, para que sea eficaz debe ser un procedimiento que debe responder a las siguientes preguntas básicas:

- ¿Qué le dio origen?
- ¿Por qué sucedió?
- ¿Qué debe hacer para prevenirlo en el futuro?
- ¿Será necesario llenar la base de datos de acciones correctivas o preventivas?

## CONCLUSIONES

1. La implementación de un sistema de gestión ambiental ha generado un gran interés por diferentes empresas a nivel mundial por las ventajas que proporciona en los procesos que ejecutan; que este sistema permite no solo determinar los aspectos ambientales que están afectando, sino también fomentar diferentes procedimientos de gestión ambiental para la minimización de la variedad de impactos significativos que las diferentes industrias causan al medio ambiente; así como los efectos directos que pueden afectar a la comunidad que se encuentra alrededor. También este sistema se considera un poderoso instrumento para optimizar costos, expandir el comercio del producto y aumentar la eficiencia de los procesos; cabe mencionar que la implantación de este sistema no elimina por completo los problemas ambientales, pero si asegura una mejora continua del medio ambiente.
2. El sistema de gestión ambiental ha trascendido a través del tiempo y se ha vuelto una herramienta muy útil para poder mitigar las diferentes actividades que puedan generar efectos reales y potenciales que pueden afectar al medio ambiente. Esta herramienta también ayudará a PAPSA a demostrar su interés por conservar el medio ambiente, como también controlar el impacto de sus actividades y cumplir con su política ambiental siempre dentro del contexto de la legislación que rige el país.
3. En las diferentes fases del proceso de cada una de las jaleas se determinó una serie de aspectos ambientales significativos en común los cuales PAPSA debe monitorear y realizar una mejora continua:



descargas líquidas, residuos peligrosos, residuos sólidos, emisión de gases de la chimenea.

4. La política ambiental es la parte fundamental para que un sistema de gestión ambiental pueda funcionar de una forma correcta ya que establece una constante mejora de sus procedimientos y controles, minimizando el impacto que hace al medio ambiente. Cumpliendo las normas legales existentes y los compromisos voluntarios, utilizando adecuadamente los recursos y manejando responsablemente sus desechos. Esta política debe ser apoyada por la alta dirección de PAPSA para que pueda ser conocida, comprendida, mantenida y que el cumplimiento de la misma sea compromiso de todos.
5. El sistema de gestión ambiental establece un proceso estructurado para el logro del mejoramiento continuo, el cual describe cómo se elaboran, revisan, modifican, aprueban, distribuyen y usan los documentos del SGA. Este procedimiento asegura que las versiones vigentes estén disponibles en todos los lugares donde se realicen actividades para el funcionamiento efectivo del SGA y que los documentos obsoletos sean retirados de los puntos de emisión y uso.
6. Por medio de los programas de monitoreo de consumo de agua y el manejo de desechos sólidos, PAPSA podrá evaluar el nivel de progreso de cada uno de ellos, ya que estos son aspectos ambientales significativos. En el caso de los desechos sólidos podrá reducir la contaminación por residuos a través del manejo adecuado por medio de una clasificación simple de residuos biodegradables; y no biodegradables, como también de su respectiva colocación en los recipientes correspondientes como lo indica el programa y con el

manejo de agua éste es el segundo AAS en donde el encargado de producción debe utilizar el agua de una forma eficiente en cada una de las siguientes actividades críticas: preparación, proceso, sanitización, aseo e higiene; actualmente tienen un caudal promedio de 8,25 m<sup>3</sup> / día de acuerdo al último dato proporcionado por el director general, pero se debe hacer énfasis en los indicadores de la utilización del agua ya que de acuerdo al estudio técnico que realizó el Ing. Andrés Chicol en el 2012 el caudal era de 7,59 m<sup>3</sup> / día.

7. El comité de gestión ambiental identificará los accidentes o emergencias actuales o en potencia. Esta identificación deberá incluir no solo accidentes o emergencias que la operación tenga y que pueda afectar a poblaciones aledañas (ejemplo: explosiones, incendios o desechos de materiales peligrosos), sino también desastres naturales que puedan afectar las operaciones seguras de las instalaciones (ejemplo: terremotos, inundaciones).



## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar una revisión periódica del sistema de gestión ambiental para identificar e implementar oportunidades de mejora, así como reducir los impactos ambientales que están ocasionando los actuales aspectos ambientales significativos (AAS);, esto no solo ayudará a mantener una mejora continua de los procesos sino que también se convertirá en una empresa amigable con el medio ambiente y tener una ventaja competitiva.
2. Se recomienda aplicar los procedimientos y programas definidos para una mejora continua del sistema de gestión ambiental para que la mitigación de los efectos de las diferentes actividades que le estén afectando sea la mejor posible.
3. Para cada uno de los aspectos ambientales significativos, AAS, es recomendable un monitoreo constante para mantener un control de cada uno y así lograr introducir mejoras en los diferentes procesos de producción.
4. Se recomienda analizar la política ambiental y realizar su cambio cuando ya no cumpla con su objetivo o las expectativas de la empresa, ya que esta es donde parte el sistema de gestión ambiental y pueda funcionar de una forma correcta.
5. Es vital que se lleven a cabo las capacitaciones porque ayudará al desarrollo integral de la empresa; así mismo, describe los mecanismos

para mantener al personal consciente de la importancia de la política ambiental, impactos ambientales significativos, las consecuencias potenciales del incumplimiento de los procedimientos y los otros requisitos del SGA.

6. Se recomienda ejecutar los programas de control de agua y manejo de desechos sólidos y verificar que los encargados de aplicar estos programas lo estén realizando de mejor forma para para lograr un control de estos dos aspectos que son muy importantes y que PAPSA debe luchar diariamente.
  
7. El comité de gestión ambiental deberá reunirse semanalmente o cada vez que el director general lo requiera para monitorear y controlar los accidentes en potencia, así como identificar nuevas emergencias de sus procesos que puedan llegar a afectar a la empresa y comunidad.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Acuerdo de cooperación USAID – CCAD. *Guía de buenas prácticas ambientales para el sector textil en Guatemala*. Guatemala: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. 2016. 39 p.
2. *Agro leding S. A.* [En línea]. <<http://www.agroleding-sa.com/mango/>>. [Consulta: 20 de noviembre de 2014].
3. BENAVIDES, Livia. *Guía para la definición y clasificación de residuos peligrosos – CEPIS*. [En línea]. <<http://www.bvsde.paho.org/eswww/fulltext/gtz/grespel/guiadisr.html>>. [Consulta: 18 de noviembre de 2014].
4. *Beneficios del sistema de gestión ambiental*. [En línea]. <[http://www.univo.edu.sv:8081/tesis/007665/007665\\_Cap1.pdf](http://www.univo.edu.sv:8081/tesis/007665/007665_Cap1.pdf)>. [Consulta: 18 de noviembre de 2014].
5. *Ciclo PDCA (planear, hacer, verificar y actuar): el círculo de deming de mejora continua*. [En línea]. <<http://www.pdcahome.com/5202/ciclo-pdca/>>. [Consulta: 16 de noviembre de 2014].
6. *Conocimiento con todos y para todos*. [En línea]. <[http://www.ecured.cu/index.php/Residuales\\_L%C3%ADquidos](http://www.ecured.cu/index.php/Residuales_L%C3%ADquidos)>. [Consulta: 18 de noviembre de 2014].

7. *Cultivo de mora, descripción botánica*. [En línea]. <<http://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/mora.htm>>. [Consulta: 20 de noviembre de 2014].
8. *Definición ABC, definición de fresa – Qué es, significado y concepto*. [En línea]. <<http://definicion.de/fresa/#ixzz2thq1gqUh>>. [Consulta: 20 de noviembre de 2014].
9. \_\_\_\_\_. *sacarosa*. [En línea]. <<http://www.definicionabc.com/general/sacarosa.php>>. [Consulta: 20 de noviembre de 2014].
10. *ECO agricultor publicado en blog, consumo ecológico*. [En línea]. <<http://www.ecoagricultor.com/2012/08/propiedades-nutricionales-y-medicinales-de-la-pina/>>. [Consulta: 20 de noviembre de 2014].
11. GUERRA AYALA, Sergio Leonardo. *Implementación de un programa de mantenimiento para la maquinaria y equipo del centro de servicio automotriz, El Ingenio, S. A.* Trabajo de graduación de Ing. Mecánica. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2003. 188 p.
12. *Imposición y emisión de gases*. [En línea]. <[http://alojamientos.us.es/ahapubli/Images/IMPOSICION\\_Y\\_EMISIONES\\_DE\\_GASES.pdf](http://alojamientos.us.es/ahapubli/Images/IMPOSICION_Y_EMISIONES_DE_GASES.pdf)>. [Consulta: 18 de noviembre de 2014].
13. KESSEL, Nelson. *La definición de biodiesel*. [En línea]. <[http://www.astm.org/SNEWS/SPANISH/SPJF09/nelson\\_spjf09.html](http://www.astm.org/SNEWS/SPANISH/SPJF09/nelson_spjf09.html)>. [Consulta: 18 de noviembre de 2014].

14. LAZO CUEVAS, Martín. *La guayaba*. [En línea]. <<http://guayaba.blogdiario.com>>. [Consulta: 20 de noviembre de 2014].
15. MUTZUS GALVÁN, Claudia Verónica. *Diseño y documentación de un plan para la implementación de un SGA conforme a la Norma 14000:2004*. Trabajo de graduación de Ing. Química. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2007. 142 p.
16. PAPSA. *Camino a la mejora continua, documentación de gestión ambiental. ISO 14001:2015*. EEUU: Farminton Hills, Michigan, 2015. 36 p.
17. \_\_\_\_\_. [En línea]. <<http://www.valledepanchoy.com/>>. [Consulta: 15 de noviembre de 2014].
18. PIVARAL. G. *Puestos de trabajo en PAPSA, DOC-AG-09*. [En línea]. <<https://www.tecoloco.com.gt/>>. [Consulta: 15 de noviembre de 2014].
19. *Principios del sistema de gestión ambiental (SGA)*. [En línea]. <[http://www.univo.edu.sv:8081/tesis/007665/007665\\_Cap1.pdf](http://www.univo.edu.sv:8081/tesis/007665/007665_Cap1.pdf)>. [Consulta: 18 de noviembre de 2014].
20. *Qfortum consultoría de calidad, medio ambiente y seguridad*. [En línea]. <<http://www.qfortum.com/ma.html>>. [Consulta: 16 de noviembre de 2014].
21. *¿Qué es la pectina?* [En línea]. <<http://www.food-info.net/es/qa/qa-wi6.htm>>. [Consulta: 20 de noviembre de 2014].



22. *Residuos sólidos info reciclaje*. [En línea]. <<http://www.inforeciclaje.com/residuos-solidos.php>>. [Consulta: 18 de noviembre de 2014].
23. ROQUE DE LEÓN, Jorge Luis. *Guía de prácticas de laboratorio en calderas pirotubulares de cuatro pasos para el curso de plantas de vapor*. Trabajo de graduación de Ing. Mecánica. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2006. 193 p.
24. SALAZAR MORALES, Cristian Eduardo. *Diseño de una propuesta para la implementación de las buenas prácticas de manufactura (BPM) y procedimientos operativos estándar de limpieza y desinfección (SSOP) en la planta de producción de jaleas de la empresa productos alimenticios Panchoy*, Trabajo de graduación del doctor en ciencias de la salud. Costa Rica: UCI. 130 p.
25. *Sistemas de gestión ambiental, visión general*. [En línea]. <[http://www.univo.edu.sv:8081/tesis/007665/007665\\_Cap1.pdf](http://www.univo.edu.sv:8081/tesis/007665/007665_Cap1.pdf)>. [Consulta: 15 de noviembre de 2014].
26. *Sitrus jewels of nature guayaba*. [En línea]. <<http://www.sitrus.eu/es/naranja>>. [Consulta: 20 de noviembre de 2014].