**CAPÍTULO 1**

**1. INTRODUCCIÓN**

El proyecto tiene como finalidad resolver situaciones seleccionadas de Producción Más Limpia en la fábrica ENVAMET, Envases Metalúrgicos S.A., Fabricación de envases de hojalata para la industria de pinturas, tipos esmaltes o látex, de capacidad litro y galón.

En este proyecto se encontraron algunos casos, identificando tres casos prácticos en los cuales al aplicar el programa de Producción Más Limpia nos da resultados positivos tanto económico como ambiental.

# Los casos identificados basados en P+L son los siguientes:

# Oportunidad de mejora la compra de materia prima denominada de primera.

# Cortes propuestos para la industria de conservas.

1. Los envases que no cumplen los controles de calidad establecidos en su fabricación, se los puede comercializar en mejores condiciones ya que al momento se los vende como parte de la chatarra.

En nuestra investigación del **primer caso**, hemos encontrado como una oportunidad de mejora la compra de materia prima denominada de primera. En ésta importante propuesta hemos realizado las comparaciones económicas costo/ton.

En el **segundo caso** podemos observar en un plano con los cortes propuestos para la industria de conservas. Esta propuesta no es nueva en el negocio antes señalado, esta misma alternativa se la está discutiendo con los industriales y proveedores de la hojalata.

En el **caso tres**, como complemento de nuestra propuesta estamos considerando que los envases que no cumplen los controles de calidad establecidos en su fabricación, se los puede comercializar en mejores

condiciones ya que al momento se los vende como parte de la chatarra (ver foto No. 1).

* 1. **ANTECEDENTES**

Con la aplicación del Programa de Producción Más Limpia, responde al mejoramiento y a las expectativas en cuanto a su rendimiento productivo y rentabilidad de la empresa.

Con respecto al programa de P+L se obtiene ciertos beneficios técnicos básicos como son:

* Beneficios Ambientales
* Ahorro de energía eléctrica
* Disminución de la contaminación del ruido industrial.
* Importantes beneficios ambientales.
* Beneficios laborales.
* Ambiente de trabajo técnico
* Mejoramiento productivo.

**1.2. Justificación**

Las empresas del país presenta ciertas oportunidades de mejorar sus procesos de producción; desde sus entradas de materias primas como en el proceso y a su salidas de sus productos terminados, Al implementar el Programa de Producción Más Limpia en la fabrica ENVAMET, Envases Metalúrgicos S.A., se justifica el uso .de este programa, para tratar de minimizar, optimizar la eficiencia en los procesos, lo cual contribuye al mejoramiento. La empresa tiene como objetivo reducir las entradas y salidas innecesarias de materias primas, para así tratar de conseguir un mejor control en los costos de inversión y reducir los gastos; minimizar la contaminación ambiental hacia el entorno, y así justificar el uso de este programa.

* 1. **OBJETIVOS**
     1. **Objetivo General**

Lo principal es Mejorar el proceso de fabricación mediante la

reducción del desperdicio. Al ejecutar el programa de Producción Más Limpia en la Empresa, se encontraron ciertas fallas técnicas por lo que se tuvo que aplicar y buscar soluciones a los casos más primordiales, en la cual se aplicó tres estudios de casos; en la cual se obtendrían, alternativas de producción, inversiones a corto plazo y cumplimiento de control de calidad establecida.

* + 1. **Objetivos Específicos**
* Lo A futuro minimizar la compra de hojalata.
* Optimizar el uso de la materia prima.
* Incorporación de una matriz al final de la línea de corte de hojalata.

.

* Se está iniciando negociaciones con empresas vendedoras de hojalata de primera.
* Comercializar en el mercado envases que tienen una filtración mínima.
  1. **ALCANCE DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA EN LA FÁBRICA**

**ENVAMET**

Los alcances del programa de producción mas limpia en la empresa podemos clasificarla en tres grupos:

1. **Reducción de los desperdicios en el proceso de**

**Producción:**

La principal oportunidad de mejora del proceso de fabricación es la reducción del desperdicio (ver fotos No. 2 y 3). Esta llegó a ser considerada como la única alternativa para la continuidad de las operaciones de la empresa, ya que por motivos del fenómeno “chino” en éste último semestre el precio de la materia prima de segunda llegó a casi duplicar su precio en los mercados internacionales.

**b) Modificación de compras**:

A futuro se puede minimizar hasta en un 12% adicional al 20,4%, es decir nos situaríamos en desperdicio aproximadamente en el 18%, con una forma de comprar la hojalata similar a la que se está usando en la industria del las conservas comestibles.

1. **Comercialización de los envases que se los vende como**

**chatarra:**

Estos envases que tienen una filtración mínima, se los puede comercializar en un mercado de producción artesanal para el envasado de semisólidos, masillas, cemento asfáltico y otros. No corren riesgo alguno ya que la filtración se la detecta con presión y en la gran mayoría es imperceptible si no se somete a presión interna del envase cuando se realiza las pruebas del control de calidad.

**CAPÍTULO 2**

**2 GENERALIDADES**

**2.1. Identificación de la Empresa**

la fabrica ENVAMET, Envases Metalúrgicos S.A. Empresa de capital nacional. Los Ejecutivos principales son los Señores Bernardo Vásconez Garcés, Presidente; Pablo Vásconez Garcés, Gerente. Propietarios del negocio**.** Se inicio las Operaciones en Diciembre del 2002 su actividad principal es la fabricación de envases de hojalata para la industria de pinturas, tipos esmaltes o látex, de capacidad litro y galón.

La empresa esta ubicada en el Km. 17.5 vía Daule, en la Av. Principal y calle Acero en el parque industrial Pascuales. Su infraestructura es de un Galpón de 800 m2, no incluye área . Administrativa y Parqueo, cuarto de transformadores y baños del Personal.

Tiene un proyecto de expansión de 800 m2 de inmediato y 600m2 de reserva, cuenta en su área laboral con 30 trabajadores en 2 turnos de trabajo de 8 horas. El área administrativa tiene 4 personas, Jefe Administrativo, Contador, Personal y el Jefe de Planta.

**2.2. Activos principales:**

* **Área productiva:** Prensas, Cizallas, Engomadotas, Horno de secado, Soldadoras de Cuerpos, Cerradoras, Rizadoras y barnizadora.
* **Equipos Auxiliares:** Compresores, Bombas de agua, Torre de enfriamiento.
* **Equipo Operativo:** Montacargas, Transporte de plataforma, Taller de mantenimiento y maestranza.

**2.3. Información de la Empresa**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Razón Social: | | | | | | | Envases Metalúrgicos S.A. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nombre Comercial: | | | | | | | ENVAMET | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Propietario: | | | | | INMOB. VASGAR | | | | | | | | | | | Representante Legal: | | | | | | | | | | Ing. Pablo Vásconez G. | | | |
| Dirección de la Unidad Productiva: | | | | | | | | | | | | | | (Calle, Av., Vía, etc y Calle, Av. ,Vía )  Av. Pascuales y Calle Acero Esq. | | | | | | | | | | | | | | | |
| No.: |  | | | | | Complemento (km, referencias, etc.): | | | | | | Km. 17 Vía Daule | | | | | | | | | Barrio: | | | | Parque Industrial Pascuales | | | | |
| Teléfonos: | | | | 2893893 | | | | | | | | | | | | | | | | FAX: | | | | |  | | | | |
| Parroquia: | | | | Tarqui | | | | | | | | | | | | | Ciudad: | | | Guayaquil | | | | | | | | | |
| Cantón: | | | | Guayaquil | | | | | | | | | | | | | Provincia: | | | | | Guayas | | | | | | | |
| Página en la INTERNET: | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dirección de la Oficina Principal: (Calle, Av., Vía, etc y Calle, Av. ,Vía ) | | | | | | | | | | | Av. Pascuales y Calle Acero Esq. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| No.: |  | | | | | Complemento (km, referencias, etc.): | | | | | | Km. 17 Vía Daule | | | | | | | | | Barrio: | | | | | | Parque Industrial Pascuales | | |
| Teléfonos: | | | | 2893893 | | | | | | | | | | | | | | | | FAX: | | | | |  | | | | |
| Parroquia: | | | | Tarqui | | | | | | | | | | | | | Ciudad: | | | Guayaquil | | | | | | | | | |
| Cantón: | | | | Guayaquil | | | | | | | | | | | | | Provincia: | | | | | Guayas | | | | | | | |
| E-mail: | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RUC #: | | 0992245662001 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rama de actividad:  (de acuerdo a la clasificación CIIU) | | | | | | | | Industrial | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fecha del inicio de funcionamiento de la planta industrial: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Dic. 2002 | | | | | | |
| Fecha de la instalación en la actual dirección: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Dic. 2002 | | | | | | | | | | |
| Régimen de funcionamiento: | | | | | | | | | 16 | | | | | | horas/ día | | | 30 | | | | | | días/ mes | | | | 12 | meses/año |
| Clasificación: | | | | | | | | | (industria, prestación de servicios, comercio, servicios de salud, etc)  Industria | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Clasificación cuanto al tamaño: | | | | | | | | | | (micro, pequeña, mediana o grande de acuerdo a criterios establecidos por el CEPL) Mediana | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cámara a la que está afiliada: | | | | | | | | | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Principales productos o servicios: | | | | | | | | | | | | | Envases Metálicos | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Facturación anual: | | | | | | | | | | | | | $ 900,000.00 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mercado: | | | (interno, exportación, principales clientes):  Interno | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

## 2.4. Informaciones sobre programas y proyectos de la Empresa

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Programas o proyectos | **Identificación del Programa** | **Motivo de la elección** | **Implantado**  **(fecha)** | **Plan de Implantar**  **(fecha)** |
| Certificación |  |  |  |  |
| Programas de calidad |  |  |  |  |
| PPRA – Programa de Prevención de Riesgos Ambientales |  |  |  |  |
| Programa de HACCP |  |  |  |  |
| Programa de Responsabilidad Integral |  |  |  |  |
| Corrección del Factor de Potencia | Si | Económico | Dic. 2002 |  |
| Premios recibidos |  |  |  |  |
| Incentivos concedidos a colaboradores |  |  |  |  |
| Otros que considere relevantes para el Programa: |  |  |  |  |

## 

## 2.5 Número de empleados por área

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Área** | **Propios** | | | **Tercerizados** | | |
| Mínimo | **Promedio** | **Máximo** | Mínimo | **Promedio** | **Máximo** |
| Producción |  | 30 |  | No/AP | No/AP | No/AP |
| Administración |  | 4 |  | N/A | N/A | N/A |
| Otros (especificar) |  |  |  | N/A | N/A | N/A |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

## 2.6. Datos sobre las instalaciones de la empresa

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **X** | Zona urbana |  | Zona rural |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Zonificación municipal | | | | |
| **Tipo** | Clasificación | | Tipo | Clasificación |
|  | Zona residencial | |  | Zona Comercial y/o servicios |
|  | Zona mixta | | X | Zona industrial |
|  | Otras, caracterizar: |  | | |

**2.7. Clasificación de uso de suelo**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Horario de funcionamiento** | **Mañana** | **Tarde** | **Noche** |
| Administración | 8h00 – 16h30 |  |  |
| Producción | 8h00 – 16h30 | 16h00 – 24h00 |  |
| Procesos: | N/A | N/A |  |
| - |  |  |  |
| - |  |  |  |

## 

## 2.8. Informaciones sobre pasivo ambiental

### Obligaciones de la empresa con el municipio o Estado

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Obligaciones** | **Sí** | **No** | **Fecha de presentación** | **Validez** |
| Registro | X |  |  |  |
| Plan de Contingencia |  | X |  |  |
| Plan de regularización | X |  |  |  |
| Permiso de descargas líquidas | N/A |  |  |  |
| Permiso de emisiones atmosféricas | N/A |  |  |  |
| Auditoria Ambiental | N/A |  |  |  |
| Estudio de Impacto Ambiental | N/A |  |  |  |
| Caracterización periódica de efluentes | N/A |  |  |  |
| Caracterizaciones de emisiones atmosféricas | N/A |  |  |  |
| Auditoría de ruido |  | X |  |  |
| Tratamiento efluentes |  | X |  |  |
| Control emisiones atmosféricas | N/A |  |  |  |
| Gestión de residuos | X |  |  |  |
| Informe Ambiental |  | X |  |  |
| Licencia Ambiental |  | X |  |  |
| Otros: Permiso de Funcionamiento |  | X |  |  |
| Inspección Técnica de Bomberos | X |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

## 2.9. Organigrama de la empresa

ACCIONISTAS

PRESIDENTE

J. PLANTA

GERENTE

MECANICO

SOLDADORES 2

CIZALLA 2

PERSONAL

CONTADOR

J. ADMINIST.

PALETIZADOR 4

BARNIZ-HORNO

CERRADORES 8

PRENSAS 8

ENGOMADO 3

SOLDADORES 2

CIZALLA 2

PERSONAL

## 2.10. Eco-equipo de la Empresa

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nombre** | Sección | **Cargo** | **Formación** |
| Rolando Victores | Mantenimiento | Mecánico | Tecnóloga |
| Saúl Rodríguez | Producción | Operador | Media |
| Salomón Fuentes | Administración | Jefe de Planta | Superior |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre de un interlocutor (contraparte) en la Empresa: | Eduardo López |
| Fechas y horarios para reuniones: | Viernes |
| Frecuencia prevista de las reuniones: | Quincenal |

# 2.11. Informaciones sobre el proceso de la Empresa

## 2.11.1. Análisis del Proceso de la Empresa

### Comparación cualitativa Global de las entradas y

### salidas

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Entradas** |  | **Operaciones o Etapas** |  | **Salidas** |
| **Láminas de Hojalata** | **→** | **Cizallado**  **Troquelado**  **Soldado**  **Cerrado** | **→** | **Cortes**  **Accesorios**  **Cuerpos**  **Envases** |

### 

### 2.12. Nombre del proceso (evaluación intermediaria)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Entradas |  | **Operaciones o Etapas** |  | **Salidas** |
|  |  |  |  |  |
| **Combustible LPG**  **Forros de Hojalata**  **Energía Eléctrica** | **→** | **1. Pesado de Hojalata** | **→** | Gases de Combustión  Forros de Hojalata  Zunchos Matálicos  Papel Plastificado |
| **Producto\*** |
|  |  | **↓** |  |  |
| Combustible LPG  Láminas de hojalata  Energía Eléctrica | **→** | **2. Cizallado** | **→** | Cortes de Hojalata  Desperdicio de Hojalata  Ruido – Gases de combustión |
| **Producto\*** |
|  |  | **↓** |  |  |
| Cortes de hojalata  Parafina  Energía Eléctrica | **→** | **3. Troquelado** | **→** | Accesorios  Desperdicios de hojalata  Ruido |
| **Producto\*** |
|  |  | **↓** |  |  |
| Accesorios  Goma  Energía Eléctrica | **→** | **4. Engomado** | **→** | Accesorios con Goma húmeda  Desperdicio de hojalata |
| **Producto\*** |
|  |  | **↓** |  |  |
| Accesorios con goma  Húmeda  Electricidad | **→** | **5. Secado en Horno** | **→** | Accesorios con goma seca  Calor |
| **Producto\*** |
|  |  | **↓** |  |  |
| Energía Eléctrica  Aire comprimido  Agua fría  Cortes de hojalata | **→** | **6. Soldado de cuerpo** | **→** | Cuerpos soldados  Desperdicio de hojalata  Agua caliente – Ruido |
| **Producto\*** |
|  |  | **↓** |  |  |
| Accesorios con goma seca  Energía Eléctrica  Aire comprimido | **→** | **7. Cerrado de cuerpo** | **→** | Desperdicio de accesorio  Ruido |
| **Producto\*** |
|  |  | **↓** |  |  |
| Palet de madera  Hojas de papel  Diluyente  Zunchos plásticos | **→** | **8. Paletizado** | **→** | Palet de madera  Hojas de papel  Diluyente  Zunchos plásticos |
| **Producto\*** |

### 

### CAPÍTULO 3

### 3. LAY-OUT DE LA EMPRESA

**Engomado**

**Paletizado**

**Cerradores**

**Soldadura**

**Prensas**

1

2

3

4

5

**Compresor**

Horno

2

1

2

3

**Cizallas**

1

**Bodega de materia prima**

**Bodega de producto terminado**

**Torre de enfriamiento**

### 3.1 Principales equipos empleados en el Proceso Productivo

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Cantidad de Equipos** | **Nombre de la Etapa del proceso** | **Equipo** | **Capacidad de procesamiento** | **Unidad** | **Año de Fabricación y/o instalación** | **Frecuencia y Fecha de la última reforma, ampliación o mantenimiento** |
| 1 | 3 | Corte | Cizallas | 2 Ton/dia | Láminas | 2002 |  |
| 2 | 5 | Troquelado | Prensas | 25,000 u/dia | Accesorios | 2002 |  |
| 3 | 2 | Engomado | Engomadoras | 20,000 u/dia | Accesorios | 2002 |  |
| 4 | 1 | Secado | Horno | 20,000 u/dia | Accesorios | 2002 |  |
| 5 | 2 | Soldado | Soldadoras | 8,000 u/dia | Envases | 2002 |  |
| 6 | 4 | Cerrado | Cerradoras | 8,000 u/dia | Envases | 2002 |  |

## 3.2. Análisis de las entradas en los procesos

### 3.2.1. Evaluación de las principales materias primas, insumos y materiales auxiliares

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Materias primas, insumos y auxiliares | (A)  Cantidad anual | Unidad | (B)  Costo Unitario (US$/ unidad) | (A\*B)  Costo Total Anual  (US$) | Finalidad de utilización | Tipo de Embalaje |
|  | Hojalata | 315.61 | Ton | 800 | 252,500 | Envases | Bulto |
|  | Goma | 2,400 | Kg | 2.65 | 6,360 | Sellante de Envases | Tanque 55 Gal. |
|  | Diluyente | 1,200 | Lt | 1.15 | 1,380 | Control de Calidad | Tanque 55 Gal. |
|  | Parafina | 400 | lt | 0.85 | 340 | Lubricación | Tanque 55 Gal. |
|  | Palets | 80 | c/u | 12.00 | 960 | Bodega | C/u |
|  | Papel finos | 400 | Kg | 0.65 | 260 | Bodega | Rollo |
|  | Zunchos Plásticos | 200 | Kg | 0.50 | 100 | Bodega | Rollo |

#### 3.3. Formas de almacenamiento de las principales materias primas, insumos y auxiliares

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No. | Materias primas, insumos y auxiliares | Locales de Almacenamiento | | | | | | Formas de Acondicionamiento | | | | | |
| Depósito Cerrado  (o refrigerado) | Depósito Cerrado  (piso impermeable) | Depósito Abierto con techo | Depósito Abierto sin techo | Depósitos con contención de fugas | Otras formas (especificar): | Toneles | Contenedor | Tanque o silo | Sacos Plásticos o de Papel | Granel | Otras formas (especificar): |
|  | Hojalata |  |  |  |  |  | Planta |  |  |  |  |  | Palet |
|  | Goma |  |  |  |  |  | Planta |  |  |  |  |  | Palet |
|  | Diluyente |  |  |  |  |  | Planta |  |  |  |  |  | Tanque 55 Gal. |
|  | Parafina |  |  |  |  |  | Planta |  |  |  |  |  | Tanque 55 Gal. |
|  | Palets |  |  |  |  |  | Planta |  |  |  |  |  | N/E |
|  | Papel finos |  |  |  |  |  | Planta |  |  |  |  |  | N/E |
|  | Zunchos Pláticos |  |  |  |  |  | Planta |  |  |  |  |  | N/E |

### 

### 3.4. Informaciones sobre el consumo de agua

#### 3.4.1.Consumo y fuentes de abastecimiento

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Fuentes de Abastecimiento** | Uso | **Cantidad**  **(m³/ año)**  **A** | Costo  **(US$/ m3)**  **B** | **Gasto total**  **( US$)**  **A \* B** |
| Compañía de Agua – Red | Doméstico | 1,211 | 0.66 | 800 |
| Canal de Riego |  |  |  |  |
| Río (cual?) |  |  |  |  |
| Pozos |  |  |  |  |
| Otros (cuales?) |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

#### 3.4.2. Clasificación de los usos de Agua

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No.** | **Posibles usos** | **M3/Prom. mes** |
|  | Procesos productivos |  |
| 2 | Refrigeración circuito abierto |  |
| 3 | Refrigeración circuito cerrado | 5 |
| 4 | Higienización de la planta | 25 |
| 5 | Incorporado al producto |  |
| 6 | Lavado de vehículos |  |
| 7 | Calderos |  |
| 8 | Comedor y cocinas |  |
| 9 | Baños y duchas | 65 |
| 10 | Otras etapas, especificar: Guardián | 5 |
| 11 |  |  |

### Informaciones sobre energía

**3.5.1. Consumo de energía eléctrica**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mes 1** | **4,647** | kWh | **Mes 7** | **3,662** | kWh |
| **Mes 2** | **5,600** | kWh | **Mes 8** | **4,143** | kWh |
| **Mes 3** | **5,025** | kWh | **Mes 9** | **4,544** | kWh |
| **Mes 4** | **4,143** | kWh | **Mes 10** | **5,666** | kWh |
| **Mes 5** | **4,785** | kWh | **Mes 11** | **4,704** | kWh |
| **Mes 6** | **4,063** | kWh | **Mes 12** | **4,785** | kWh |

#### Estadísticas del consumo y costos de energía eléctrica

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Consumo medio mensual: | **4,647** | **kWh** | **456** | **US$** |
| Consumo mínimo mensual: | **3,662** | **kWh** | **366** | **US$/kWh** |
| Consumo máximo mensual: | **5,666** | **kWh** | **542** | **US$** |
| Consumo anual | **55,767** | **kWh** | **5,469** | **US$** |

#### 3.5.3. Otras formas de energía

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Forma de energía | **Cantidad utilizada**  (unidad usualmente empleada) | **Cantidad anual**  **consumida**  (kg o t) | **Finalidad**  **de uso** | **Costo Unitario**  (US$/kg) | **Costo Total**  (US$/año) |
| Agua caliente |  |  |  |  |  |
| Vapor |  |  |  |  |  |
| Aire comprimido |  |  | **Planta** |  | **570** |
| Otros  (especificar): |  |  |  |  |  |

#### 3.5.4. Consumo de combustibles

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Combustible** | **Finalidad** | **Cantidad Consumida (unidad usual)** | **Cantidad Anual**  **Consumida** |
| GLP | **Montacargas** | **28 Kg** | **336 Kg** |
| Gas natural |  |  |  |
| Diesel | **Camión** | **40 Gal** | **480 Gal.** |
| Bunker |  |  |  |
| Leña |  |  |  |
| Aserrín |  |  |  |
| Otros tipos de biomasa, especificar: |  |  |  |
| Otros, especificar: |  |  |  |
|  |  |  |  |

* 1. **Cuadro resumen de los criterios para la obtención de los datos presentados.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 2004 | KW/HR | $/MES | M3 AGUA | $/MES | LITRO | GALON | $/LITRO | $/GALON | | ENE | 4.647 | 450 | 166 | 109,46 | 1.900 | 2.213 | 5.700,00 | 6.196,40 | | FEB | 5.600 | 537 | 162 | 106,47 | 8.663 | 17.197 | 25.989,00 | 48.151,60 | | MAR | 5.025 | 531 | 55 | 26,68 | 4.660 | 9.978 | 13.980,00 | 27.938,40 | | ABR | 4.143 | 429 | 98 | 55,08 | 4.838 | 2.172 | 14.514,00 | 6.081,60 | | MAY | 4.785 | 478 | 78 | 42,72 | 8.630 | 17.664 | 25.890,00 | 49.459,20 | | JUN | 4.063 | 390 | 75 | 40,67 | 9.726 | 13.684 | 29.178,00 | 38.315,20 | | JUL | 3.662 | 366 | 57 | 28,10 | 6.067 | 298 | 18.201,00 | 834,40 | | AGO | 4.143 | 415 | 75 | 40,36 | 11.471 | 26.539 | 34.413,00 | 74.309,20 | | SEPT | 4.544 | 453 | 60 | 29,53 | 10.462 | 24.965 | 31.386,00 | 69.902,00 | | OCT | 5.666 | 542 | 85 | 46,94 | 7.706 | 5.356 | 23.118,00 | 14.996,80 | | NOV | 4.704 | 474 | 106 | 66,95 | 10.335 | 23.548 | 31.005,00 | 65.934,40 | | DIC | 4.785 | 404 | 194 | 129,17 | 9.874 | 16.467 | 29.662,00 | 46.107,60 | | PROM. | 4.647 | 456 | 101 | 60,18 | 7.861 | 13.340 | 282.996,00 | 448.226,80 | |

## 

## 3.7. Análisis de las salidas del proceso

### 3.7.1. Principales productos o servicios

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Principales Productos o Servicios y subproductos** | **Capacidad Máxima Instalada mensual**  **(unidad)\*** | **Producción actual media mensual**  **(unidad)\*** | **Producción**  **Anual**  **(unidad)\*** | Capacidad futura  con  ampliación\*\*  **(unidad)\*** |
|  | Galón | 25.0 TON | 13.3 TON | 160 TON |  |
|  | Litros | 15.0 TON | 7.8 TON | 90 TON |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

### 3.8. Informaciones sobre efluentes líquidos industriales

#### 3.8.1 Generación de efluentes en el (los) proceso(s)

#### productivo(s)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Caudal1** | **Caudal diario**  **(m³/ día)** | **Caudal anual**  **(m³/ año)** | **Días/ semana2** |
| Máxima3 |  |  |  |
| Actual | **0.25** | **60** |  |
| Máxima autorizada |  |  |  |

#### 3.8.2. Puntos de generación de los efluentes líquidos

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Puntos** | **Caudal diario**  **(m³ /día)** | **Caudal anual**  **(m³/ año)** | **Es tratado antes de la descarga (sí o no)** |
| Procesos productivos |  |  |  |
| Refrigeración | 0.25 | 60 | NO |
| Purgas de los Calderos |  |  |  |
| Lavado de pisos y equipos | 1.25 | 300 | NO |
| Lavado de vehículos |  |  |  |
| Otras etapas, especificar: | 3.25 | 780 | NO |
|  | 0.3 | 72 | NO |

### 3.8.3. Informaciones sobre efluentes líquidos sanitarios

#### 3.8.3.1. Generación de aguas servidas o aguas grises

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Caudal diario: | **5.05** | m³/ día |
| Caudal anual: | **1,212** | m³/ año |

### 3.8.4. Informaciones sobre residuos sólidos

#### 3.8.4.1. Generación y destino de los residuos sólidos de lo(s) proceso(s) productivo(s)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Nombre del residuo** | **Puntos de generación en el proceso** | **Residuo Peligroso**  **(sí o no)** | **Cantidad anual** | **Transportador** | **Destino** | **Formas de comercialización** |
|  | Chatarra | Producción | NO | 61.2 TON. | Volqueta | Fundición | Venta |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

**3.8.4.2. Formas de acondicionamiento y almacenamiento de los residuos sólidos**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Nombre del residuo** | **Local de Almacenamiento** | | **Condiciones de Almacenamiento** | | | | **Forma de recolección** | | | | | |
| Área de la Empresa | Afuera del área de la Empresa | Área cerrada con techo | Área abierta con techo | Área sin cobertura | Otras formas | Tambores | Contenedor | Tanque | Sacos plásticos o de papel | A granel | Otras formas |
|  | Chatarra | Producción | NO | SI | NO | NO | - | SI | NO | NO | NO | NO | - |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

* 1. **Cuadro resumen de los datos evaluados**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **2004** | **KG - LT** | **KG - GAL** | **KG – LT + GAL** | **MAT PRIMA** | **SCRAP** | | ENE | 1.900 | 2.213 | 4.113 | 6.100 | 1.987 | | FEB | 8.663 | 17.197 | 25.860 | 37.140 | 11.280 | | MAR | 4.660 | 9.978 | 14.638 | 20.690 | 6.052 | | ABR | 4.838 | 2.172 | 7.010 | 10.040 | 3.030 | | MAY | 8.630 | 17.664 | 26.294 | 33.310 | 7.016 | | JUN | 9.726 | 13.684 | 23.410 | 30.030 | 6.620 | | JUL | 6.067 | 298 | 6.365 | 8.590 | 2.225 | | AGO | 11.471 | 26.539 | 38.010 | 46.370 | 8.360 | | SEPT | 10.462 | 24.965 | 35.427 | 40. 900 | 5.473 | | OCT | 7.706 | 5.356 | 13.062 | 12.800 | -262 | | NOV | 10.335 | 23.548 | 33.883 | 39.180 | 5.297 | | DIC | 9.874 | 16.467 | 26.341 | 30.470 | 4.129 | | PROM | 7.861 | 13.340 | 254.413 | 315.620 | 61.207 | 19.4 | |  |  |  |  |  |  | 26,7-19,4=7,3% | |  |  |  |  |  |  | pupos y varios |      |  | | --- | | **PRODUCCION KG EN LITROS Y GALONES** | |

### 

### 3.10 Informaciones sobre emisiones sonoras (ruidos)

#### 3.10.1. Equipos que generan ruidos en la empresa

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No de equipos | Equipo (\*) | Año de fabricación del equipo | Horarios de Ocurrencia de los ruidos | Nivel de ruido medido en decibeles |
|  | Molinos/ Prensas |  | 08:00 – 24:00 | 80 dB |
|  | Sierras/ Cerradoras |  | 08:00 – 24:00 | 72 dB |
|  | Compresores |  | 08:00 – 24:00 | 78 dB |
|  | Clasificadores/ Cizallas |  | 08:00 – 24:00 | 68 dB |
|  | Secadores/ Horno |  | 08:00 – 24:00 | 62 dB |
|  | Taladro / Engomadoras |  | 08:00 – 24:00 | 70 dB |
|  | Correa transportadora/ Soldadoras |  | 08:00 – 24:00 | 65 dB |
|  | Bombas de agua |  | 08:00 – 24:00 | 65 dB |
|  | Generadores eléctricos |  |  |  |
|  | Motores de la planta de tratamiento de efluentes |  |  |  |
|  | Otros equipos, especificar: |  |  |  |

# 

## CAPÍTULO 4

## 4. Evaluación de los datos

## 4.1. Evaluación de los aspectos ambientales

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nombre de la Empresa: **ENVAMET** | | | | | | | Proceso: | | | | | | |
| Número de la operación / etapa | Descripción del Aspecto | IMPACTOS | | | | | Probabilidad (P) | Relevancia del Impacto I = Sv x P | Existe Requisito Legal?  0-No 5-Sí | Existen Medidas para Adecuación?  0-Sí 4- Sí, pero no cumple 6-No | Resultado (sumatoria)  R= I+RL+MC | Prioridad | Medidas para Adecuación |
| Uso de Recursos Naturales | Contaminación del agua | Contaminación del suelo y aguas subterráneas | Contaminación del aire | Incómodo a partes interesadas |
|
| Severidad | | | | |
| 3 | Energía Eléctrica (Entrada) | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 | 5 |  |
| 3 | Parafina (Entrada) | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 8 | 0 | 0 | 8 | 4 |  |
| 3 | Cortes de Hojalata (Entrada) | 2 | 0 | 3 | 0 | 1 | 3 | 18 | 0 | 0 | 18 | 2 | Modificar cortes |
| 3 | Accesorios | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 5 |  |
| 3 | Desperdicio de Hojalata | 1 | 1 | 3 | 0 | 3 | 3 | 45 | 5 | 6 | 56 | 1 | Cambiar medidas |
| 3 | Ruido | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 5 | 6 | 13 | 3 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  |  | 0 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |  |  | 0 |  |  |

## 4.2. Resumen de la evaluación de los datos

| No | Área de la Empresa | Oportunidades o problemas | Estrategias u opciones de solución | Barreras y  necesidades | Motivo de la elección | Prioridad\* |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Producción | Disminuir Chatarra | Comprar hojalata de primera | Precio | Medidas Standard | 0 |
|  | Producción | Disminuir Chatarra | Modificar compra | Inversión | Optimizar Peso | 0 |
|  | Producción | Atenuación Nivel Ruido | Tecnología Prensas | Inversión | Mejor Tecnología | 1 |

# 

## 4.3. Flujograma de los Principales Procesos de la Empresa

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Entradas |  | **Operaciones o Etapas** |  | **Salidas** |
|  |  |  |  |  |
| **Combustible, LPG,**  **Tarros de hojalata**  **Energía Eléctrica** | **→** | **1.** | **→** | Gases de Combustión  Tarros de hojalata  Zunchos metálicos  Papel plastificado |
| **Pesado de hojalata** |
|  |  | **↓** |  |  |
| Combustible LPG  Láminas de hojalata  Energía Eléctrica | **→** | **2.** | **→** | Cortes de hojalata  Desperdicio de hojalata  Ruido- Gases de combustión |
| **Cizallado** |
|  |  | **↓** |  |  |
| Cortes de hojalata  Parafina  Energía Eléctrica | **→** | **3.** | **→** | Accesorios  Desperdicio de hojalata  Ruido |
| **Troquelado** |
|  |  | **↓** |  |  |
| Accesorios  Goma  Energía Eléctrica | **→** | **4.** | **→** | Accesorios con goma húmeda  Desperdicio de hojalata |
| **Engomado** |
|  |  | **↓** |  |  |
| Accesorios con goma húmeda  Electricidad | **→** | **5.** | **→** | Accesorios con goma seca  Calor |
| **Secado en horno** |
|  |  | **↓** |  |  |
| Energía Eléctrica  Aire comprimido  Agua fría  Cortes de hojalata | **→** | **6.** | **→** | Cuerpos soldados  Desperdicio de hojalata  Agua caliente – Ruido |
| **Soldado de cuerpo** |
|  |  | **↓** |  |  |
| Accesorios con goma seca  Energía Eléctrica  Aire comprimido |  | **7**  **Cerrada de cuerpos** |  | Desperdicio Accesorios  Ruido |
| Palet de madera  Hojas de papel  Diluyente  Zunchos plásticos |  | **8**  Pztelizado |  | Palets de madera  Hojas de papel  Diluyente  Zunchos plásticos |

## 4.4. Balance de Materiales

## 4.4.1. Análisis cuantitativo de las entradas y salidas del proceso productivo

### Nombre del proceso: Periodo y referencia de la realización de la evaluación

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ENTRADAS** | | | | | | **PROCESO PRODUCTIVO** | | **SALIDAS** | | | | | |
| **Materias primas, insumos y auxiliares** | | **Agua** | | **Energía** | | **Etapas** | | **Efluentes Líquidos** | | **Residuos Sólidos** | | **Emisiones Atmosféricas** | |
| Hojalata, LPG, Zunchos | |  | | 4 kw / h | | 1. | |  | |  | | N / A | |
| Pesado hojalata | |
| Hojalata, LPG, Palets | |  | | 8 kw / h | | 2. | |  | | Kg | | N / A | |
| Cizallado | |
| Hojalata, Parafina, Lub. | |  | | 15 kw / h | | 3. | |  | | Kg | | N / A | |
| Troquelado | |
| Hojalata, Goma, Lub. | |  | | 5 Kw / h | | 4. | |  | | Kg | | N / A | |
| Engomado | |
| Hojalata, Goma, Lub. | |  | | 175 Kw / h | | 5. | |  | |  | | N / A | |
| Secado en horno | |
| Hojalata, Lub, Aire | | M3 | | Kw/ h | | 6. | | M3 | | Kg | | N / A | |
| Soldado de cuerpo | |
| Hojalata, Lub, Aire | |  | | Kw / h | | 7. | |  | | Kg | | N / A | |
| Cerrado de cuerpo | |
| Hojalata, Palets, Papel | |  | |  | | 8. | |  | | Kg | | N / A | |
| Paletizado | |

## 

## 4.5. Recopilación de los datos del Proceso de la Empresa

### 4.5.1. Principales productos o servicios

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Producto / servicio** | **Cantidad anual** | **Unidad\*** |
| 1 | Envases de galones | 160.1 | Ton. |
| **2** | Envases de litro | 94.3 | Ton. |
|  |  |  |  |

### 

### 4.5.2. Principales subproductos, residuos, efluentes e emisiones

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Nombre | Costos asociados a materia prima | | | Costos asociados al tratamiento y disposición | | | | (H)  Precio de venta del desecho  (US$) | TOTAL  T = (C + G- H)  (US$) |
| Subproductos, desperdicios, residuos, efluentes y emisiones | (A)  Cantidad anual del desecho (t) | (B)  Costo de la materia prima (US$/t) | C = (A \* B)  Costo del desecho  (US$) | (D)  Costo de tratamiento  (US$) | (E)  Costo de Almacenamiento y Transporte  (US$) | (F)  Costo de disposición final (US$) | G= (D+E+F)  Subtotal  (US$) |
| I | Chatarra hojalata | 61.2 | 970 | 59.364 | N / A | 0.5 | N / A | 0.5 | 70 | 59.294.50 |
| II | Papel Liner | 0.8 | 600 | 480 | N / A | 0.5 | N / A | 0.5 | 0 | 480.50 |
| III | Palets Zunchos | 1.0 | 600 | 600 | N / A | 2.0 | N / A | 2.0 | 0 | 602.0 |

### 

### Principales materias primas

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Materias primas** | **(A)**  **Cantidad anual**  **(kg o t)** | **(B)**  **Costo Unitario (US$)** | **(C = A\* B)**  **Costo Total Anual (US$)** | **Porcentual de materia prima que se agrega al producto 1**  **(%)** | **Porcentual de materia prima en el producto 2**  **(%)** | **Finalidad de**  **Utilización** | **Producto Peligroso** | **Tipo de**  **embalaje** |
| **I** | Hojalata | 315.6 | 970 | 306.132 |  | 80.6 |  |  | Palets |

### 

### Principales insumos y auxiliares

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Insumos y auxiliares** | **(A)**  **Cantidad anual**  **(kg o t)** | **(B)**  **Costo Unitario (US$)** | **(C = A\* B)**  **Costo Total Anual (US$)** | **Finalidad de**  **Utilización** | **Producto Peligroso**  **(marque con una x)** | **Tipo de**  **embalaje** |
| **I** | Energía Eléctrica | 55.767 Kw/h | 0.098 | 5.469 | Producción |  |  |
| **II** | Agua | 1.212 m3 | 0.6 | 722 | Producción |  |  |
| **III** | Palets | 1 ton. | 600 | 600 | P / T |  |  |
| **IV** | Papel | 0.8 ton. | 600 | 480 | P / T |  |  |
| **V** | Goma |  |  |  |  |  |  |

**4.6. Planillas auxiliares para la selección de los estudios de Casos**

### Categorías de los subproductos, desechos, residuos, efluentes y emisiones

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Categorías** | **I** | **II** | **III** | **IV** | **V** | **VI** | **VII** | **VIII** | **IX** | **X** | **XI** | **XII** |
| **1** | Materia prima no utilizada |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **2** | Productos no comercializados |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **3** | Impurezas o sustancias secundarias en las materias primas |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **4** | Subproductos inevitables o desechos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5** | Residuos y subproductos no deseados |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6** | Materiales auxiliares utilizados |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **7** | Sustancias producidas en la partida o parada de equipamientos y sistemas |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **8** | Lotes mal producidos o rechazos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **9** | Residuos y materiales de mantenimiento |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **10** | Materiales de manipulación, transporte y almacenaje |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **11** | Materiales de muestreo y análisis |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **12** | Pérdidas debido a evaporación o emisiones |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **13** | Materiales de disturbio operacionales o de fugas |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **14** | Material de embalaje |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**4.6.1.1. Listado de los principales subproductos, desechos, residuos, efluentes y emisiones**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **I** | Chatarra de hojalata | **VII** |  |
| **II** | Envases con falla | **VIII** |  |
| **III** | Papel Liner | **IX** |  |
| **IV** | Palets, zunchos plásticos | **X** |  |
| **V** | Forros de bultos, láminas y zunchos metálicos | **XI** |  |
| **VI** | Wipes, aceites y grasas | **XII** |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **Categorías** | **Ejemplos** |
| I | Materia prima no utilizada | Retazos de chapas metálicas, residuos de pinturas en los embalajes, tintes textiles, aserrín, finos de las fibras de celulosa, pollos o ganado condenados, polvos y aceites residuales en los embalajes, ladrillos o cerámicos rotos. |
| 2 | Productos no comercializados | Productos fuera de especificación o con plazo de validez vencido, productos no comercializados, productos con embalajes o sellos rotos, productos con componentes prohibidos, productos fuera de estación, etc. |
| 3 | Impurezas y sustancias secundarias en las materias primas | Arena y suciedad en los granos o frutas procesadas, cenizas en el carbón combustible, aceites en chapas metálicas, impurezas en la arena empleada en procesos industriales, arena y piedras de las mollejas de aves. |
| 4 | Subproductos inevitables o desechos | Cáscaras o pepas de las frutas; tuzas y hojas del maíz; sangre, plumas huesos de animales faenados; puntas de sueldas; pelos y uñas en una peluquería; gases de combustión de una fundición. |
| 5 | Residuos y subproductos no deseados | Lodos de plantas de tratamiento; material particulado en la combustión; EPIs usados, efluentes y emisiones; piezas rotas o materia prima dañada; productos, baños o materias primas contaminados; sobras de comidas preparadas, etc. |
| 6 | Materiales auxiliares utilizados | Catalizadores, solventes y residuos de aceites desechados; piedras, arenas u otros materiales empleados en el brillo de piezas; lámparas, llantas, pilas, y otros materiales utilizados; detergentes de limpieza de la planta. |
| 7 | Sustancias producidas en la partida o parada de equipamientos y sistemas | Emisiones en la partida del caldero, primeros y últimos productos de una extrusión o proceso; wipes sucios por limpieza de los rollos de impresoras para cambio de tinta; residuos de papel en el principio y final de los cilindros; residuos de dentro de los equipos en el final del proceso. |
| 8 | Lotes mal producidos y rechazos | Productos no vendibles o fuera de especificación, tinturas con discontinuidad del color, libros mal impresos o montados, piezas manchadas, con defectos, telas con fallas en el tejido, piezas mal fundidas o mal matrizadas. |
| 9 | Residuos y materiales de mantenimiento | Aceites lubricantes, wipes, esponjas, trapos y productos de limpieza, cambio de piezas con desperfectos. |
| 10 | Materiales de manipulación, transporte y almacenaje | Pallets usados, mercancías dañadas en el transporte, embalajes de acondicionamiento, botellas rotas en el transporte, tenaz gasta, embalajes rotas en el almacenamiento o transporte. |
| 11 | Materiales de muestreo y análisis | Residuos de laboratorios, frascos de muestreos, cuerpos de prueba, piezas rechazadas en el control de calidad, residuos de productos del examen de calidad. |
| 12 | Pérdidas debido a evaporación o emisiones | Fugas de solventes o materiales volátiles, evaporación de solventes de pinturas y pegas, evaporación de baños galvánicos, pérdida de vapor. |
| 13 | Materiales de disturbio operacionales o de fugas | Pérdida de calor o frío por mal aislamiento, fugas de agua en tuberías o equipos dañados, pérdida de productos o materias primas en el envase, pérdida de aire comprimido, fugas de aceite lubricante o de tanques de combustible, fugas de lixiviado de tanques o camiones transportadores, pérdidas de fluidos refrigerantes o solventes por desperfecto en los sistemas de recuperación. |
| 14 | Material de embalaje | Sacos, papeles, filmes plásticos, pallets, cajas, cartones, sunchos alambres o cintas metálicas, cintas adhesivas, piolas, bombonas, tanques o cilindros de gas. |

### 4.6.2. Alternativas para la minimización de subproductos, desechos, residuos, efluentes y emisiones

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | Grupos | **Alternativas para minimización** | **Subproductos, desechos, residuos, efluentes y emisiones** | | | | | | | | | | | |
| I | **II** | **III** | **IV** | **V** | **VI** | **VII** | **VIII** | **IX** | **X** | **XI** | **XII** |
| **1** | **BUENAS PRÁCTICAS OPERACIONALES** | Optimización de parámetros operacionales |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **2** | Estandarización de procedimientos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **3** | Mejoramiento en el sistema de compras y ventas |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **4** | Mejoramiento en el sistema de información y entrenamiento |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5** | Mejoramiento en el sistema de mantenimiento |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6** | **PROCESO Y TECNOLOGÍA** | Cambios e innovaciones tecnológicas |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **7** | Alteraciones en el proceso, inclusión o exclusión de etapas |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **8** | Cambio en las instalaciones, lay-out o proceso |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **9** | Automatización de procesos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **10** | **PRODUCTO** | Pequeños cambios en el producto |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **11** | Cambio en el diseño o proyecto del producto |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **12** | Sustitución de componentes o embalaje del producto |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **13** | **MATERIAS PRIMAS** | Sustitución de la materia prima o del proveedor |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **14** | Mejoramiento en la preparación de la materia prima |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **15** | Sustitución de embalajes de la materia prima |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **16** | **RECICLADO Y TRATAMIENTO** | Logística asociada a subproductos y residuos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **17** | Re-uso y reciclaje interno |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **18** | Re-uso y reciclaje externo |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **19** | Tratamiento y disposición de residuos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

### 

### 4.6.3. Prevención y minimización de desechos con Buenas Prácticas Operacionales

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Alternativas para minimización** | Subproductos, desechos, residuos, efluentes y emisiones | | | | | | | | | | | |
| **I** | II | **III** | **IV** | **V** | **VI** | VII | **VIII** | **IX** | **X** | **XI** | **XII** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Mejoramiento sistema de compras |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Mejoramiento sistema |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Optimización parámetros operaciones |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Estanderización de procedimientos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Mejoramiento sistemas mantenimiento |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

* + - 1. **Listado de los principales subproductos, desechos, residuos, efluentes y emisiones**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **I** | Compra de hojalata de primera a la medida de cortes | **VII** | Estandarizar tolerancias y medidas |
| **II** | Compra de hojalata prescolada | **VIII** | Programa de mantenimiento Predictivo y Preventivo |
| **III** | Compra de hojalata reescolada | **IX** |  |
| **IV** | Buscar información tecnología especializada | **X** |  |
| **V** | Capacitación y entrenamiento especializado | **XI** |  |
| **VI** | Optimizas uso de M P | **XII** |  |

### 

### Prevención y minimización de desechos con Cambios en el Proceso e Innovaciones Tecnológicas

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Alternativas para minimización** | **Subproductos, desechos, residuos, efluentes y emisiones** | | | | | | | | | | | |
| **I** | II | **III** | **IV** | **V** | **VI** | VII | **VIII** | **IX** | **X** | **XI** | **XII** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Cambios e innovaciones tecnológicas |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Cambios en instalaciones o procesos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Alteraciones en proceso |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Automatización de procesos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

### Listado de los principales subproductos, desechos, residuos, efluentes y emisiones

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **I** | Usar discos de cortes en vez de cizalla normal | **VII** |  |
| **II** | Uso de horno a gas en vez de eléctrico | **VIII** |  |
| **III** | Uso de apiladores de accesorios de prensa | **IX** |  |
| **IV** | Uso de láminas precortadas antes del troquelado | **X** |  |
| **V** | Automatización en prensas | **XI** |  |
| **VI** |  | **XII** |  |

### 

### Prevención y minimización con Cambios en las Materias Primas, Auxiliares e Insumos

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Alternativas para minimización** | **Subproductos, desechos, residuos, efluentes y emisiones** | | | | | | | | | | | |
| **I** | II | **III** | **IV** | **V** | **VI** | VII | **VIII** | **IX** | **X** | **XI** | **XII** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | | Mejoramiento en Preparación Materia Prima |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | | Sustitución de Materia Prima o Proveedor |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | | Sustitución de embalajes de la Materia Prima |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

* + 1. **Listado de los principales subproductos, desechos, residuos, efluentes y emisiones**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **I** | La Materia Prima debe ser de calidad confiable | **VII** |  |
| **II** | Buscar proveedor con medidas standar y específicas | **VIII** |  |
| **III** | Proveedor con tecnología scrol y rescrol | **IX** |  |
| **IV** | En vez de palets de láminas comprar rollos de hojalata | **X** |  |
| **V** |  | **XI** |  |
| **VI** |  | **XII** |  |

* + 1. **Adecuación y reducción del impacto ambiental con Tratamiento, Re-uso y Reciclaje**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Alternativas para minimización** | **Subproductos, desechos, residuos, efluentes y emisiones** | | | | | | | | | | | |
| **I** | II | **III** | **IV** | **V** | **VI** | VII | **VIII** | **IX** | **X** | **XI** | **XII** |
| 1 | Reuso y reciclaje interno |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Tratamiento y disposición de residuos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Logística asociada a subproductos y residuos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Reuso y reciclaje externo |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

* + 1. **Listado de los principales subproductos, desechos, residuos, efluentes y emisiones**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **I** | Uso de la chatarra en otros productos | **VII** |  |
| **II** | Venta de defectuosos a mercado apropiado | **VIII** |  |
| **III** | No hay subproductos pero si existe residuos reciclados | **IX** |  |
| **IV** | La chatarra es comprada y enviada a fundición | **X** |  |
| **V** |  | **XI** |  |
| **VI** |  | **XII** |  |

## 

## Evaluación de los datos

| **Etapa del proceso o área de la Empresa** | **Oportunidad o problema** | **Acciones a ser adoptadas** | **Barreras y /o necesidades** |
| --- | --- | --- | --- |
| Cizallado | Medidas de hojalata no apropiadas | Comprar mat. Prima de 1° con medidas apropiadas | Económico |
| Cizallado | Generación de exceso de desperdicio | Compra materia prima scroladas | Tecnológico |
| Troquelado | Generación de desperdicio | Comprar materia prima reescolada | Tecnológico |
| Soldado de cuerpo | Fallas de soldadura | Mejorar poder de calor | Tecnológico |
| Cerrado de cuerpo | Fallas de cierre | Uso de cerradoras automáticas | Económico |
| Paletizado | Envases con falla | Venta a mercado uso artesanal | Mercadeo |

## 

### 4.7.1. Identificación de los Principales Indicadores (\*)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nombre del Indicador Ambiental** | **Construcción del indicador** | **Antes del Programa de P+L** | | **Expectativa para después de implementar el Programa de P+L** | |
| **Valor** | **Unidad** | **Valor** | **Unidad** |
| Consumo de materia prima por producto | Consumo de materia prima en Ton.  Producto final en Ton. | $ 306.132  $ 246.768 | Ton/ton | $ 289.594  $ 246.768 | Ton / Ton |
| Consumo de agua por producto | Consumo de agua en la unidad de producción  Producción total del producto tipo “x” | 3.84 | m3/t | 3.84 | m3/t |
| Consumo de energía por producto | Consumo total de energía  Producto final en t | 0.0226 | MWh/t | 0.0226 | MWh/t |
| Consumo de materiales auxiliares por producto | Consumo de material auxiliar en kg  Producto final en kg | 4.25 | kg/ton | 4.25 | kg/kg |
| Generación de residuos sólidos por producto | Tipo de residuo en kg  Producto final en t | 240.5 | kg/t | 0,19 | kg/t |
| Generación de efluentes por producto | Caudal total de efluentes en m³  Producto final en t | N / A | m3/t | N / A | m3/t |
| Costos asociados a residuos sólidos | Total de costos en US$  Producto final en t | N / A | US$/t | N / A | US$/t |
| Costos asociados a efluentes | Costo de tratamiento en US$  Caudal total de efluentes en m³ | N / A | US$/m3 | N / A | US$/m3 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

### Identificación de los puntos de monitoreo

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Entradas |  | **Operaciones o Etapas** |  | **Salidas** |
|  |  |  |  |  |
| Combustible L P G  Forros de hojalata  Energía Eléctrica | **→** | **1.** | **→** | Gases de combustión  Forros de hojalata  Zunchos metálicos  Papel plastificado |
| Pesado de hojalata |
|  |  | **↓** |  |  |
| Combustible L P G  Láminas de hojalata  Energía Eléctrica | **→** | **2.** |  | Cortes de hojalata  Desperdicio de hojalata  Ruido – Gases de combustión |
| Cizallado |
|  |  | **↓** |  |  |
| Cortes de hojalata  Parafina  Energía Eléctrica | **→** | **3.** | **→** | Accesorios  Desperdicio de hojalata  Ruido |
| Troquelado |
|  |  | **↓** |  |  |
| Accesorios  Goma  Energía Eléctrica | **→** | **4.** | **→** | Accesorios con goma húmeda  Desperdicios de hojalata |
| Engomado |
|  |  | **↓** |  |  |
| Accesorios con goma húmeda  Electricidad | **→** | **5.** | **→** | Accesorios con goma seca  Calor |
| Secado en horno |
|  |  | **↓** |  |  |
| Energía Eléctrica  Aire comprimido  Agua fria  Cortes de hojalata | **→** | **6.** | **→** | Cuerpos soldados  Desperdicio de hojalata  Agua caliente – Ruido |
| Soldado de cuerpo |
|  |  | **↓** |  |  |
| Accesorios con goma seca  Energía Eléctrica  Aire comprimido |  | Cerrado de cuerpo |  | Desperdicios Accesorios  Ruido |

Palet de madera Paletizado palets de madera

Hojas de papel Hojas de papel

Diluyente Diluyente

Zunchos plásticos

**CAPÍTULO 5**

**5. TRABAJO EN LA EMPRESA DE ENVASES METALÚRGICOS S.A. OPORTUNIDAD DE MEJORAS**

**5.1. Primer Caso: Reducción del desperdicio en el Proceso de**

**Producción**

1. **Generales**

Sus principales máquinas en el área de manufactura de aprox. 800 m2 son: cinco prensas excéntricas, cuatro cizallas, dos máquinas engomadotas, un horno eléctrico, una soldadora de cuerpos, una soldadora de puntos, cuatro cerradoras; equipos auxiliares como dos compresores, bombas de agua, torre de enfriamiento y un taller de mantenimiento con sus herramientas. La distribución de la Planta está en el lay-out adjunto.

La principal oportunidad de mejora del proceso de fabricación es la reducción del desperdicio. Esta llegó a ser considerada como la única alternativa para la continuidad de las operaciones de la empresa, ya que por motivos del fenómeno “chino” en éste último semestre el precio de la materia prima de segunda llegó a casi duplicar su precio en los mercados internacionales.

**II.** **Antecedente**

La inestabilidad del mercado internacional afectó la diferencia entre los precios de los materiales, en Dic./02 la ton de primera estaba por los $800 o sea 60% de diferencia y en Abril/05 $1.147 o sea el 18,2% de diferencia.

Como puede verse en la foto 3 ambas corresponden a un desperdicio del troquelado en la prensa, en la parte superior está una hoja con las medidas de un material de segunda y en la parte inferior una hoja con las medidas de un material de primera que permiten una minimización del desperdicio ya que el corte se realiza según las medidas que permitan una optimización del uso del material.

En la búsqueda de alternativas se presentaron otras formas de producción como los envases laqueados o barnizados para el envase de productos látex o pinturas de caucho. Hasta Diciembre/05 se incorporaran a los activos de la empresa otras maquinarias y equipos como una barnizadora, un horno a gas, una máquina de corte con discos para reemplazar las cizallas mecánicas.

**III. Del proceso de manufactura actual**

El proceso de manufactura se inicia con el corte de las láminas de hojalata para su transformación en accesorios en las prensas o troquelado (ver foto No. 4).

El proceso de troquelado es el que genera la mayor cantidad de desperdicio, otra generación de desperdicio es las mezclas que vienen en los bultos (presentación de la hojalata). La mezcla consiste que una hojalata es buena para hacer el cuerpo del envase y otra hojalata es buena para hacer los accesorios. Se llaman accesorios a los fondos, anillo y tapas de los envases.

La hojalata para el cuerpo y para hacer los accesorios, radica en las características mecánicas de la hojalata, por ejemplo la hojalata del cuerpo del envase se la denomina temple 4 o DR8, tiene la característica de ser de una dureza para soportar la suelda o fusión de la hojalata. Para los accesorios se usa temples 2 o 3 que tienen una característica de se dúctiles y fácil para el troquelado de corte y embutición.

Para las operaciones de corte en cizalla previo al troquelado no se usa el tamaño de lámina que minimice la generación del desperdicio. Esto origina un desperdicio que en ocasiones llega a un 30% dependiendo de la disponibilidad de las láminas de hojalata.

**IV. Proceso de manufactura propuesto**

Estamos recomendando en nuestro proyecto la compra de materia prima con especificaciones que se ajusten a las necesidades de fabricación con esto se obtiene una reducción del desperdicio en la fuente. De las primeras mediciones se obtienen una reducción del 26,7% al 20,4%.

Se puede agregar que adicionalmente a la disminución del desperdicio, existen otros agregados como por ejemplo disminución en el costo/ton del flete, menor inventario, mejor calidad del producto terminado.

**5.2. Segundo Caso: Modificación al Sistema de Compra de la**

**Hojalata**

**I. Generales**

A futuro se puede minimizar hasta en un 12% adicional al 20,4%, es decir nos situaríamos en desperdicio aprox en el 18%, con una forma de comprar la hojalata similar a la que se está usando en la industria de las conservas comestibles.

La inversión para lograr ésta mejor forma de optimizar el uso de la materia prima es con la incorporación de una matriz que se incorpora al final de la línea de corte de la hojalata.

De investigaciones realizadas en el comercio de las enlatadoras de conservas, principalmente atún y sardinas, éstas han iniciado negociaciones con las vendedoras de hojalata de primera es factible y en el momento ya se han iniciado éste nuevo tipo de comercialización (ver diagrama No. 1 y 2).

**5.3. Tercer Caso: Comercialización de los Envases que actualmente**

**se los vende como chatarra.**

**I. Generales**

Como puede observarse en la foto Nº 1, los envases que salen de la producción con algún tipo de falla que no pueden contener líquidos, son separados y son vendidos como chatarra. La cuantificación de estos envases es de aproximadamente el 1%.

Estos envases que tienen una filtración mínima, se los puede comercializar en un mercado de producción artesanal para el envasado de semisólidos, masillas, cemento asfáltico y otros, no corren riesgo alguno ya que la filtración se la detecta con presión y en la gran mayoría es imperceptible si no se somete a presión interna del envase cuando se realiza las pruebas del control de calidad.

**II. Antecedentes**

**Materia Prima:** Hojalata tipo de Segunda

**Precio:** Inicio de Operaciones Jun/02 $500/Ton

Ultima compra Abr/05 $970/Ton

**Proveedores:** USA: TITAN STEEL, AMERICAN METAL

Colombia: HOLASA

Venezuela: SIDOR

**Condiciones:** Los proveedores de éste tipo de materia prima ofertan a un precio menor al de la hojalata de primera, las empresas que inician en el negocio prefieren éstos precios de oportunidad a la hojalata de primera.

**Características:** La principal el comprador no puede exigir las medidas y la calidad apropiada para la fabricación y especificaciones generalmente recomendadas para la producción de envases de hojalata.

**Resultado:** Las condiciones y características arriba anotadas se traducen en exceso de desperdicio y producto terminado fuera de especificaciones estandarizadas en normas nacionales e internacionales.

**Condiciones del Mercado internacional:** En el último trimestre del 2004 los precios en el mercado sufrieron un incremento, la causa principal que la demanda superó la oferta debido al llamado fenómeno “chino”.

**Causa - Efecto:** Uno de los principales la diferencia del precio entre el material de segunda y el de primera se fue cerrando de un 60% en el último trimestre del 2002 llegó a un 20% en el primer trimestre del 2005.

**Alternativas de Producción:** Con la compra de materia prima de primera hay la alternativa de producir otro tipo de envases como laqueados o barnizados, para poder envasar pinturas látex o caucho.

**Inversiones a corto plazo:** Al último trimestre del 2005 se incorporaran a los activos de la empresa otras maquinarias como barnizadoras, horno a gas y cortadoras de disco.

**III. Del Proceso de Manufactura Actual**

* **Presentación de la Materia Prima:**

Bultos paletizados empacados y forrados en el exterior con Hojalata, maderos y zunchos metálicos.

* **Proceso:**

1. Pesado
2. Corte o cizallado
3. Troquelado
4. Engomado
5. Secado en horno
6. Soldadoras
7. Cerradoras
8. Paletizado

* **Descripción:**

1. El peso del bulto se divide para el peso de una lámina y se calcula la cantidad de láminas por bulto para efecto del control de producción y contable.
2. El corte de las láminas es para preparar las tiras de las hojalatas para las prensas o a las soldadoras de cuerpos.
3. En las prensas se realiza el troquelado de los accesorios como tapas, fondos y anillos.
4. Los fondos y los anillos son llevados a las engomadotas para la aplicación del hermetízate.
5. Luego del engomado son colocados en el horno secador previo al uso en las cerradoras. Los accesorios deben estar secos y fríos.
6. De las cizallas también son transferidos a las soldadoras los cuerpos, previo son rolados en frío y hechos pilos de 100.
7. Por un transportador son llevados hasta las cerradoras de los cuerpos con los accesorios fondos o anillos.
8. El paletizado es el apilamiento de los envases como producto terminado, entre cada plancha se coloca un papel y luego se enzuncha para ser embarcados en el transporte para su despacho.

**CAPITULO 6**

**6. PROCESO DE MANUFACTURA PROPUESTO**

**6.1. Primer Caso: Compra de Materia Prima**

En nuestra investigación hemos encontrado como una oportunidad de mejora la compra de materia prima denominada de primera. En ésta importante propuesta hemos realizado las comparaciones económicas, como está en los cuadros de nuestro Proyecto: **Reducción del desperdicio en la fábrica de envases ENVAMET, título COSTO/TON.**

En la foto Nº3 de este trabajo se muestra la diferencia entre las medidas de un corte de una lámina de hojalata de primera y otra de segunda previo al troquelado. La lámina 1 es de 1ª y lámina 2 es de 2ª.

En nuestro proyecto el cuadro titulado: **EVOLUCION DEL PRECIO DE HOJALATA**, se puede observar y comparar los precios de la materia prima de 1ª y de 2ª desde Dic./02 hasta Abr/05. A continuación y en la misma página dos curvas con los datos del mismo cuadro.

En el **cuadro #2 del Manual de Diagnóstico**, presentamos un resumen correspondiente de Enero a Diciembre del año 2004, con la producción de litros y galones en peso, el consumo de la materia prima y el desperdicio generado.

Finalmente en el proyecto presentado, **cuadro #1 del Manual de Diagnóstico,** otro resumen de Enero a Diciembre del 2004 con el consumo de energía eléctrica y consumo de agua y su pago, la producción en Toneladas de litro y galón, así como las facturas generadas por la producción de litros y galones.

La recomendación propuesta es que la compra de materia prima de primera reduce la generación de desperdicio porque la compra se realiza con las medidas apropiadas a las tolerancias necesarias para el troquelado de los cortes en las prensas.

**315.6 – 27%= 85.2 Ton**

**315.6 – 20%= 63.1 Ton**

**Reducción: 22.1 Ton Ahorro X $1.147 =$25.349/año**

**6.2. Segundo Caso: Modificación al sistema de compra de la**

**Hojalata**

En el cuadro de nuestro trabajo: **Reducción del desperdicio en la fábrica de envases ENVAMET,** se puede observar un plano con los cortes propuestos para la industria de conservas (ver planos No. 1 y 2). Esta propuesta no es nueva en el negocio antes señalado. Esta misma alternativa se la está discutiendo con los industriales y proveedores de la hojalata.

Esta alternativa fue ya discutida con los ejecutivos de una importante industria extranjera, en la cual estuvo presente el autor del presente trabajo, y fue recibida con interés.

Cálculos conservadores estiman que la reducción del desperdicio estaría llegando a un 12%, los indicadores mas optimistas llegan a una reducción hasta el 7 y 8%.

En cifras, si el 2004 nuestro desperdicio llegó al 27% de 315.6 Ton con ésta propuesta sería el 8%.

Considerando que nuestra recomendación de la primera parte o primera oportunidad de mejora de comprar la materia prima a la medida necesaria para la fabricación, sería 315.6 menos 20% 252.5 Ton

Continuando con las cifras sería el 8% de 252.5 Ton sería 20.2 Ton, en números económicos el ahorro del desperdicio es:

**315.6 X 27%= 85.2 Ton**

**252.5 X 8% = 20.2 Ton**

**Reducción: 65.0 Ton ahorro X $1,147 = $74.555/año**

Para efecto de éste cálculo se está tomando el precio de la hojalata de primera. Hay beneficios adicionales como también se señala en nuestro trabajo como es reducción por pago del flete y mejor calidad del producto.

**6.3. Tercer Caso: Comercialización de los envases que**

**actualmente se los vende como chatarra**

Como complemento de nuestra propuesta estamos considerando que los envases que no cumplen los controles de calidad establecidos en la fabricación de envases, ver foto #6 de nuestro trabajo **“Proyecto: Reducción del desperdicio en la fábrica de envases ENVAMET”,** se los puede comercializar en mejores condiciones ya que al momento se los vende como parte de la chatarra.

Cifras consideradas dentro de las estadísticas revelan un defecto de envases de aproximadamente el 1% de la producción mensual.

El posible mercado para estos envases es masilla, cemento asfáltico, algunos semisólidos.

Las cifras nos dicen de una producción mensual de 60.000 galones el 1% es 600 envases defectuosos, a un precio que es el 50% menos que un sin defectos:

**600 X $0.4 X 12 = $2.880/año**

**CAPITULO 7**

**7. CONCLUSIONES**

Durante el proceso de aplicación de los tres casos en la empresa Envases Metalúrgicos S.A., ENVAMET Para efecto dentro los cálculos se está tomando el precio de la hojalata de primera, se evidencio una mejora técnico económico en la cual hay beneficios adicionales como también se señala en nuestro trabajo como es reducción por pago del flete y mejor calidad del producto.

El programa de Producción Mas Limpia constituye un ordenamiento dentro de la empresa, protección a los trabajadores, reducción de desperdicios, y aprovechamiento económico de estos.

Es importante señalar que dichos casos corresponde a los procedimientos operacionales.

Luego de realizados todos los cálculos se ha comprobado que este caso es una buena oportunidad de Producción Más Limpia, dado que generará beneficios económicos, beneficios ambientales, beneficios tecnológicos, beneficios en salud ocupacional laboral.

**CAPITULO 8**

**8. RECOMENDACIONES**

Se ha experimentado durante el proceso de implementación del SGI, específicamente del cumplimiento de los requisitos establecidos por la NORMA ISO 14001:2004, y considerando las disposiciones contenidas en el texto unificado de legislación ambiental secundaria, que el programa de Producción Más Limpia es una gran ayuda en el momento de identificar las situaciones que deberán ser controladas, ambos sistemas son mutuamente soportados, el Sistema de Gestión Ambiental, ayuda al control de seguimiento y medición de los parámetros ambientales, y el programa de Producción Más Limpia es la mejor herramienta de mejora continua que un Sistema de Gestión Ambiental puede tener.

La metodología aplicada como parte del desarrollo de este trabajo de investigación, puede ser aplicada a diferentes casos que existe dentro de la empresa, así mismo este proceso de aplicación de mejoras en la área productiva deja asentado sus precedentes para sus replicación dentro de sus procesos similares, especialmente en el área de producción.