



° Propuesta de Implementación del  
Programa de PML en Empresas  
Reacondicionadoras de Envases  
Industriales

**PROYECTO DE GRADO**

**CARLOS ANDRES MEJIA FERNANDEZ**

**ASESOR: Ing. Químico Yuan C. Kuan**

# Descripción del Problema

- Alto movimiento Industrial genera un alto flujo de productos y soluciones.
- Flujo de Envases pasan a ser reacondicionados evitando caer en rellenos aumentando la vida útil.
- Proceso de Reacondicionado de Envases Impacta notablemente el Ambiente.
- Generación de RESPEL y no RESPEL.
- Perdida Económica, Social y Ambiental, surgen programas de mejora ambiental.

# JUSTIFICACION

- Preocupación Ambiental.
- Inicio del Programa y Políticas de Producción Mas Limpia. En Colombia se presento mimav
- Implementación de la Estrategia en algunas Industrias.
- Operaciones en el Reacondicionado grandes contaminantes.
- Beneficios en la Implementación del Programa de PML para la Industria de Reacondicionado.

# Marco Teórico

- Entidades Promotoras de PML:  
UNEP. United Nations Environmental Programm.  
Ministerio del Medio Ambiente.  
Área Metropolitana.
- PML
- Normatividad Aplicada en Colombia
- Tipos de Residuos.

# Marco Teórico

## UNEP

- Surge a partir de la crisis ambiental de los 70`s
- Contaminación Global
- Tarea de conciencia Ambiental
- Plan de Acción Global
- Desarrollo Sostenible
- Política de Producción Mas Limpia

# Marco Teórico

## Ministerio del Medio Ambiente

- Surgió paralelamente con la UNEP
- Ministerio Inicial
- Ministerio Actual
- Compromisos

# Marco Teórico

## Área Metropolitana

- Esta Entidad Ambiental adopta el Programa de PML, por el sector productivo y el impacto sobre sus residuos
- Cumplimiento Normativo
- Beneficios Consecuentes del Programa

# Marco Teórico

## PML

La Política Nacional de PML y consumo sostenible como estrategia en los procesos productivos dirige temas como:

- Insostenibilidad de los Procesos
- Conservación de la materia y energía
- Eliminación/Reducción de Residuos
- Ciclo de Vida del Producto
- Producción Cíclica
- Sostenibilidad
- Eco eficiencia

# Marco Teórico

## PML

Con estos temas y mediante el compromiso gerencial y su implementación, el programa desarrolla beneficios estratégicos en la industria como:

- Cumplimiento Social y Ambiental
- Credibilidad
- Competitividad Empresarial
- Oportunidad de Innovación
- Mercados Verdes
- Nicho de Mercado

Con esto se busca la sostenibilidad ambiental estándar mediante la aplicación de Tecnología Mas Limpia que aun posee muchas restricciones para su aplicación en procesos.

# Marco Teórico

## Implementación de PML según el Área Metropolitana

- Sensibilización y Diagnóstico Ambiental
- Sistema Integral de Gestión
- Carta de Intención
- Capacitación

# Marco Teórico

## Capacitación

- Inicio del Programa
- Sensibilización Ambiental y Diagnostico Ambiental.
- Legislación y Trámites Ambientales.
- Sistemas de Gestión Ambiental.
- ISO 14000.
- P+L
- Uso eficiente del Agua y de la Energía.
- Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Manejo Seguro de Sustancias Químicas.
- Salud y Seguridad Ocupacional.
- Productividad y Competitividad.
- Tratado de Libre Comercio.
- Incentivos Económicos.
- Cooperación Internacional.
- Líneas de Crédito para la gestión ambiental

# Marco Teórico

## Normatividad Aplicada

### **CONSUMO DE PRODUCTOS QUÍMICOS**

- **Ley 55 de 1993:** Aprueba la seguridad de trabajar con material químico.
- **Decreto 4741 de 2005:** Obligaciones y responsabilidades de los generadores y receptores de residuos peligrosos.
- **Resolución 1023 de 2005:** Aplicar la guía para el manejo seguro y gestión ambiental sustancias químicas.

# Marco Teórico

## Normatividad Aplicada

### **APROVECHAMIENTO DE AGUA PARA USO INDUSTRIAL Y DOMÉSTICO Y GENERACIÓN DE VERTIMIENTOS DE AGUAS RESIDUALES**

- **Decreto 1541 de 1978. Art 208 y 211:** Si como consecuencia del aprovechamiento de aguas se han de incorporar sustancias o desechos, se requerirá control o tratamiento sobre el efluente.
- **Decreto 1594 de 1984:** Cumplimiento de Vertimientos, según los siguiente parámetros:

# Marco Teórico

## Normatividad Aplicada

- pH 5 a 9 unidades.
- Temperatura  $< 40^{\circ}\text{C}$ .
- Ácidos, bases o soluciones ácidas o básicas que puedan causar contaminación; sustancias explosivas o inflamables, Ausente.
- Sólidos Sedimentables: 10 mg/l.
- Sustancias Solubles en Hexano: 100 mg/l.
- Sólidos suspendidos para desechos domésticos e industriales: Remoción  $> 50\%$  en carga DBO.
- Para desechos domésticos Remoción  $> 30\%$  en carga.
- Para desechos industriales Remoción  $> 20\%$  en carga.
- Caudal máximo 1.5 veces el caudal

# Marco Teórico

## Normatividad Aplicada

### **CONSUMO DE ENERGÍA**

- **Resolución 1023 de 2005:** Aplicar la guía de buenas prácticas en uso racional de la energía en el sector de la pequeña y mediana empresa.
- **Resolución. 180466 de 2007:** Cumplir los requisitos de las instalaciones eléctricas.

# Marco Teórico

## Normatividad Aplicada

### **GENERACIÓN DE RESIDUOS ESPECIALES Y PELIGROSOS APROVECHABLES O NO APROVECHABLES, ORDINARIOS**

- **Ley 430 de 1998 y Resolución 541 de 1994:** Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.
- **Resolución 1045 de 2003:** Cumplir con los compromisos mínimos del plan de gestión integral de residuos sólidos.

# Marco Teórico

## Normatividad Aplicada

- **Resolución 1402 de 2006 y Resolución 1362 de 2007:** Identificar características de peligrosidad de cada uno de los residuos o desechos peligrosos que genere.
- **Resolución 415 de 1999:** Toda persona natural o jurídica que genere residuos peligrosos, estará obligado a registrar su disposición final, bien sea que los venda, los ceda, los reprocese o ejecute cualquier otra actividad con ellos, informando:
  - a) Proveedor del aceite usado
  - b) Origen del aceite usado
  - c) Volumen y proporción de aceite usado empleado en la mezcla
  - d) Tipo de combustible que se ha mezclado con el aceite usado.

# Marco Teórico

## Normatividad Aplicada

- **Resolución 415 de 2005 y Decreto 1446 de 2005:** Modificación de la resolución y condiciones de combustión para aceites residuales.
- **Decreto 1220 de 2005:** Licencias Ambientales.
- **Resolución 0058 de 2002:** Por lo cual se establecen normas y límites permisibles de emisión para incineradores y hornos crematorios de residuos sólidos y líquidos.

# Marco Teórico

## Normatividad Aplicada

### **CONSUMO DE AGUA SUBTERRÁNEA Y PROTECCIÓN DEL RECURSO**

- **Decreto Ley 2811 de 1974:** Protección, aprovechamiento solicitar concesión.
- **Decreto 1541 de 1978 artículo 155 y 171:** Requiere concesión para aprovechamiento de aguas subterráneas.
- **Ley 9 de 1979 artículos 58 y 62:** Cumplir las normas sanitarias para adecuado aprovechamiento y protección.

# Marco Teórico

## Tipos de Residuos

- No Peligrosos: Ordinarios, Inertes, Biodegradables y reciclables.
- Peligrosos y Químicos: Residuos Infecciosos o de Riesgo Biológico, Metales Pesados, Reactivos, Contenedores Presurizados, Aceites usados, Residuos Radiactivos, Residuos Inflamables y/o Explosivos, corrosivos y Tóxicos.
- Residuos Aprovechables.

# Reacondicionadoras, Hoy

- Hoy en día las empresas han iniciado el desarrollo de actividades para recuperar y aprovechar recursos y residuos, como ventaja competitiva, cambiando el ciclo de vida clásico de los productos, asociado al abastecimiento la producción y consumo, por un nuevo ciclo económico, generando un determinado flujo de materiales y productos recuperados desde el consumidor hasta el productor, como lo propone el programa a implementar.

# Algunas Reacondicionadoras

- TRANSPACIFIC INDUSTRIES GROUP
- EMPRESA A.V. CORP
- INDYDRUM
- RECATAM
- A Reconstruir, Inproquim y Recrac

# Objetivo General

- Plantear un programa estratégico de Producción más Limpia como sistema de gestión integral para mejorar el proceso ambiental, técnico y económico dentro de una empresa re acondicionadora de envases industriales.

# Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico ambiental para designar las oportunidades de mejora en el proceso.
- Analizar las etapas de generación de residuos para evaluar las opciones viables de su minimización.
- Evaluar la viabilidad de las mejoras para seleccionar las soluciones del Programa de PML.
- Monitorear los procesos de una forma continua para identificar las nuevas soluciones al programa.

# Alcance

Proponer un programa de producción más limpia que cumpla con las siguientes características:

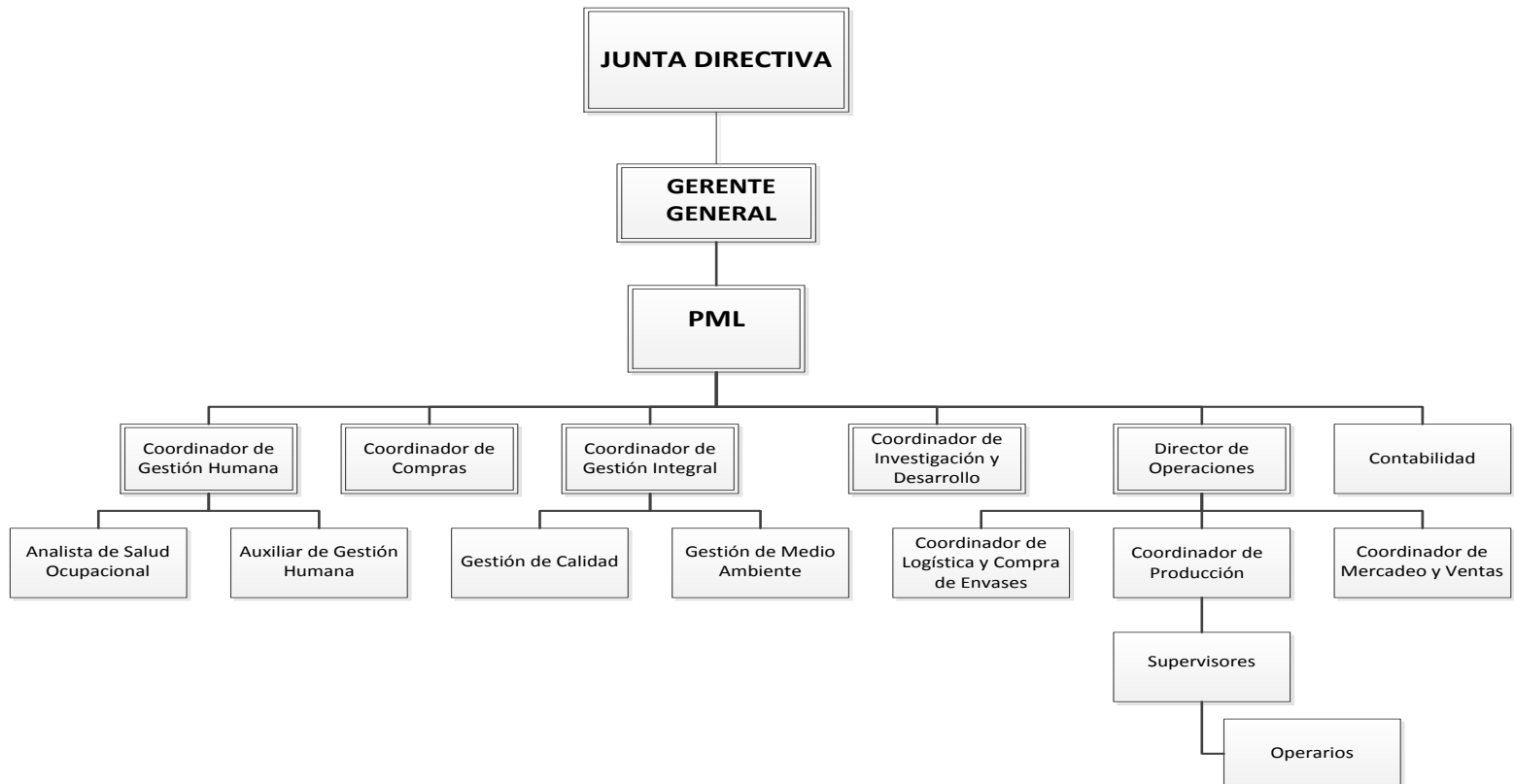
- Estrategias para la alta disminución en la generación de residuos sin valor para su disposición final.
- Procedimientos operativos y técnicos en el aprovechamiento integral de todos los recursos manejados en el proceso productivo dentro de la empresa.
- Disminución del riesgo operativo y ambiental dentro de la empresa.
- Cumplimiento y compromiso normativo en el manejo de residuos involucrados dentro del proceso de reacondicionado de envases.

# METODOLOGÍA UNEP

## I. FASE INICIAL

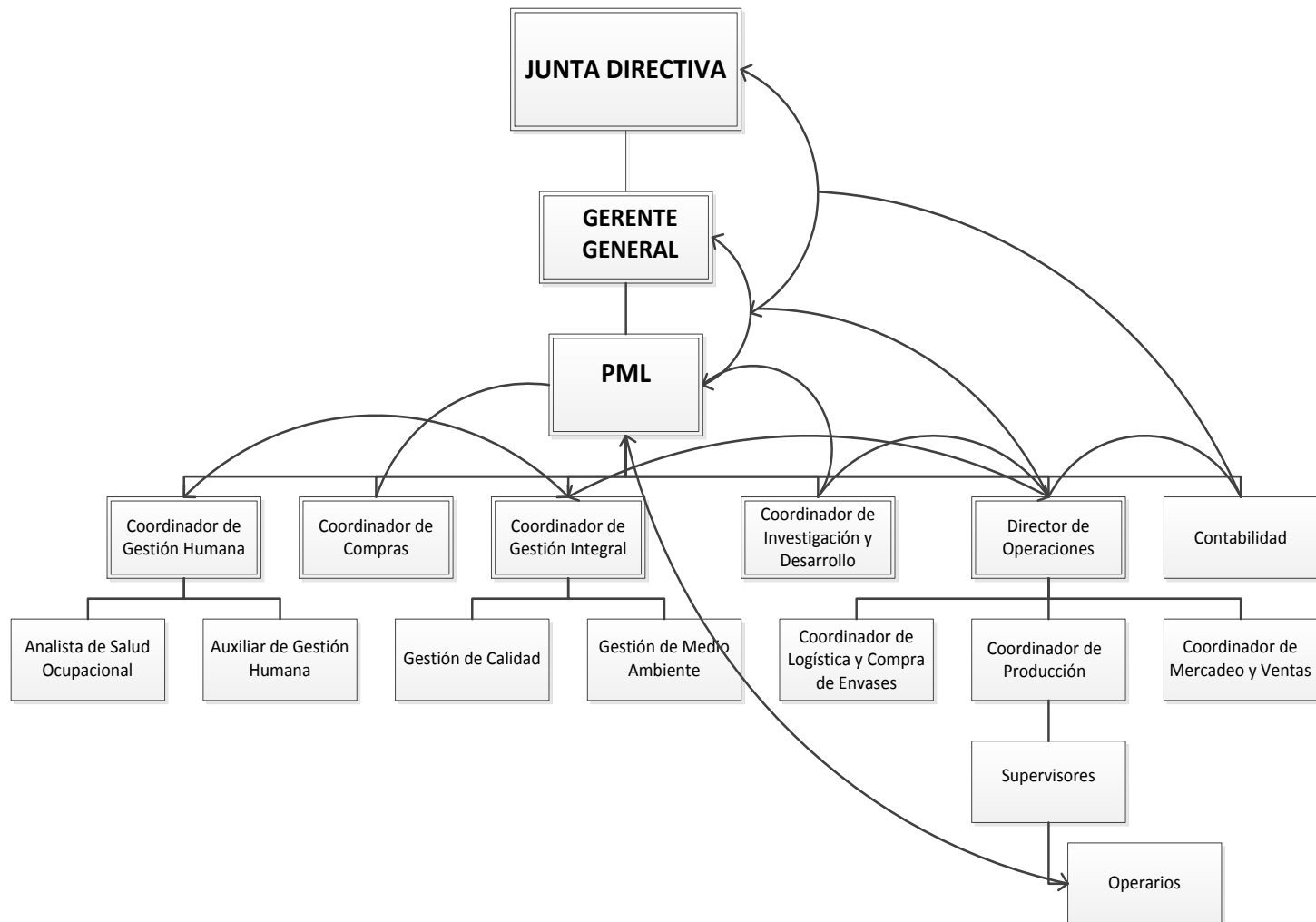
### Equipo Estratégico

Se toma como caso de estudio la empresa Recatam S.A.S. líder en el reacondicionado de envases industriales en Colombia, donde parte de su organización forma parte del equipo de PML, así:



# Equipo Estratégico

La interrelación del equipo, retroalimenta el equipo estratégico de implementación.



# Equipo Estratégico

Con el apoyo del departamento de Producción se inicia el proceso de recopilación en la información a evaluar respecto a las operaciones que tengan mayor respuesta respecto a los aspectos ambientales a identificar, solucionar o minimizar, según la participación de cada tipo de reacondicionado.

PROCESO	PRODUCCION	%PDN
ENVASES	24403	100
TAMBORES		
TTAC	6206	25,4
TTAL	2646	10,8
TC	5670	23,2
TANQUES IBC	2811	11,5
GARRAFAS	7070	29,0

# Equipo Estratégico

De acuerdo al proceso productivo y su departamento se identifican los elementos que entran y salen para reacondicionar los envases en planta. La participación productiva influye en el volumen consumido o generado en estos elementos que se muestran a continuación:



# Diagnostico Ambiental

- Con base a esta estrategia, es preciso identificar en planta las operaciones y procedimientos más relevantes en la generación de residuos y emisiones contaminantes, con el fin de desarrollar un diagnostico ambiental enfocado en el programa.

ASPECTO	CONTAMINACIÓN					
	Vertidos aguas residuales	Generación de residuos no peligrosos	Generación de residuos peligrosos	Emisiones atmosféricas	Cont. Suelos	Cont. Acústica
Destapadora		X				
Drenaje de residuos 1		X	X			
Horno		X		X		
Pulido Húmedo	X					
Lavado Manual		X	X			
Drenaje de Residuos 2		X	X			
Cadeneadora			X			
Pintura			X			

Operaciones Generadoras de Residuos (OGR), Tambores

# Diagnostico Ambiental

ASPECTO	CONTAMINACIÓN					
	Vertidos aguas residuales	Generación de residuos no peligrosos	Generación de residuos peligrosos	Emisiones atmosféricas	Cont. del suelo	Cont. Acústica
<b>OPERACIÓN TANQUES IBC</b>						
Drenaje de Residuo		X	X			
Hidrolavado 1	X	X				
Cadeneadora			X			
Hidrolavado 2	X	X				
Valvulado		X				
Estibado		X				
Pintura			X			

## OGR, Tanques IBC

ASPECTO	CONTAMINACIÓN					
	Vertidos aguas residuales	Generación de residuos no peligrosos	Generación de residuos peligrosos	Emisiones atmosféricas	Cont. del suelo	Cont. Acústica
<b>OPERACIÓN GARRAFAS</b>						
Cadeneadora			X			
Tanques Soda	X	X	X			
Hidrolavado	X	X				
Producto Terminado		X				

## OGR, Garrafas

# Diagnostico Ambiental

- Respecto a las OGR's se identifican los aspectos contaminantes mas constantes en la operación, aumentando los riesgos ocupacionales y ambientales en planta.



El proceso de reacondicionado de tambores se identifica en planta como el proceso con mayor numero de operaciones contaminantes posee, enfocando las oportunidades de solución a este proceso. Los RESPEL en planta, no tienen registro de generación ni disposición programada, favoreciendo la acumulación

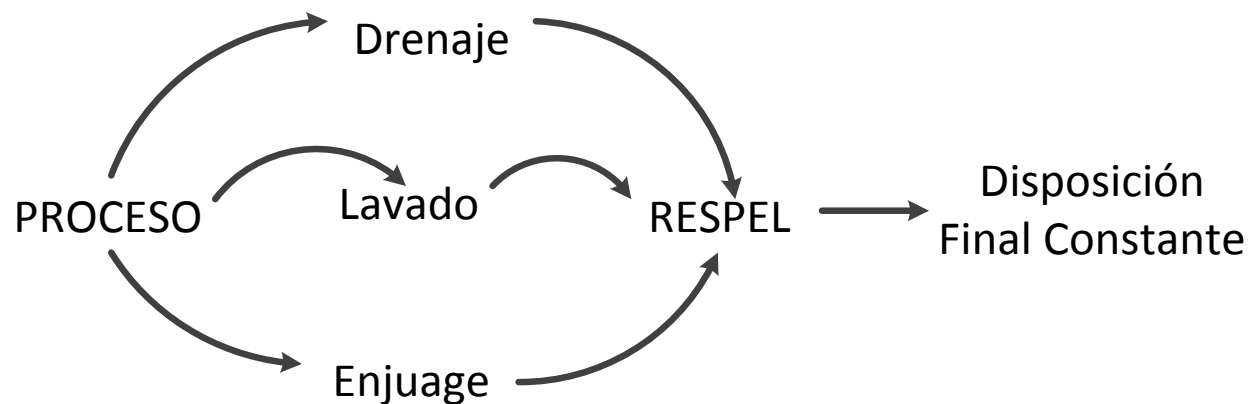
# Diagnostico Ambiental



Para las operaciones de reacondicionado en ISO Tanques y Garrafas, los aspectos mas relevantes en la generación de residuos son los lodos provenientes de pozos por el Hidrolavado y los RESPEL por el Lavado con Solvente Orgánico en los envases que se requiera.

# Diagnostico Ambiental

Según lo anterior se clasifica e identifica el drenaje, lavado y enjuague del envase, como foco principal de análisis y evaluación por el flujo continuo en su generación y disposición, sabiendo el gasto económico que esto representa. Los demás residuos no representan igual impacto en los aspectos a mejorar aunque pueden ser analizados y evaluados para su minimización, manejo y control.



# METODOLOGÍA UNEP

## 2. Análisis del Proceso y del Diagnostico

### Productos Reacondicionados



Tanque IBC, ISO Tanque



Tambor



Garrafa

## 2. Análisis del Proceso y del Diagnostico

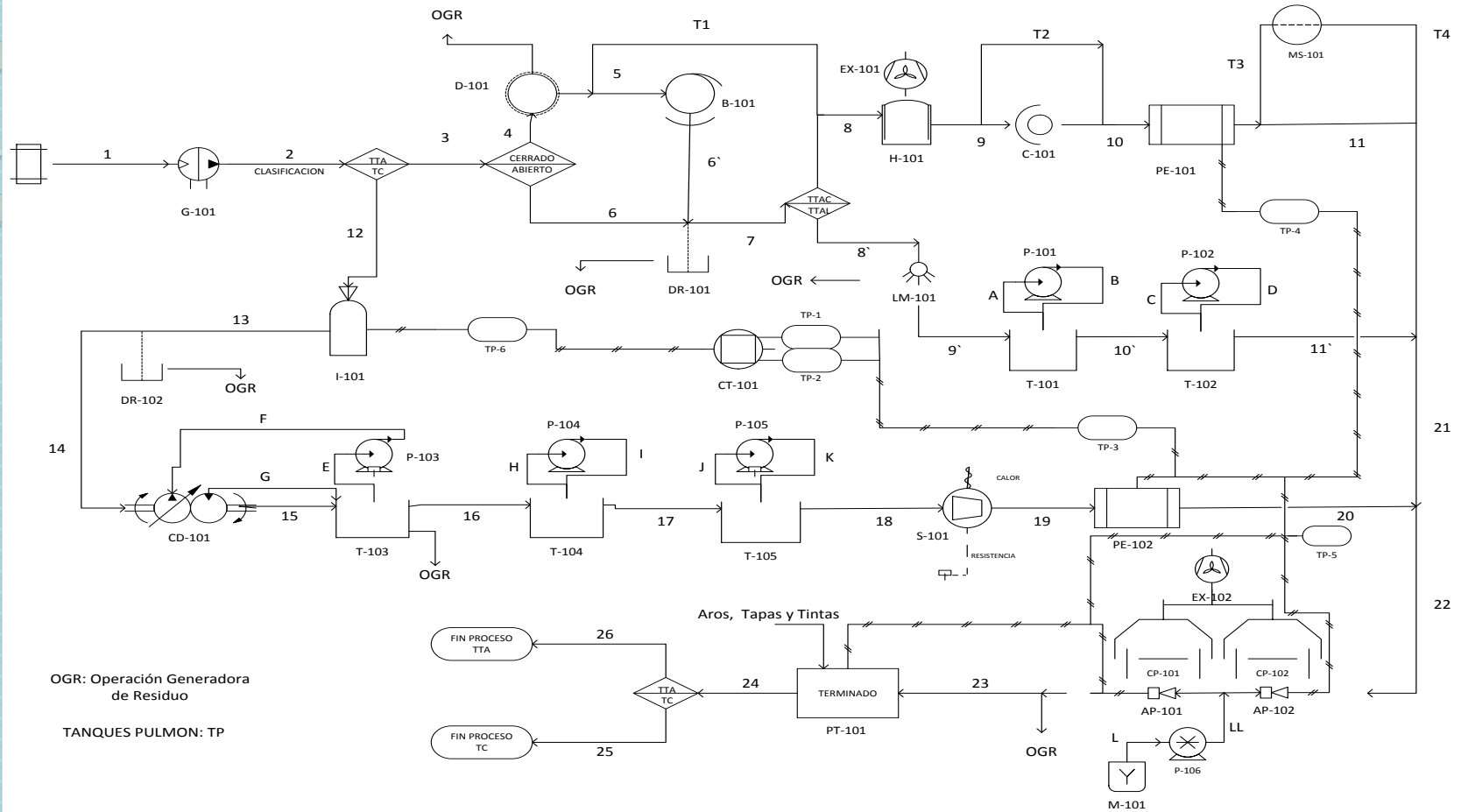
### Proceso Productivo

De acuerdo a los Diagramas de Flujo, obtenemos información detallada del proceso, equipos, corrientes y operaciones, para su comprensión y análisis, en los tres tipos de envases procesados, mostrados a continuación:



# 2. Análisis del Proceso y del Diagnostico

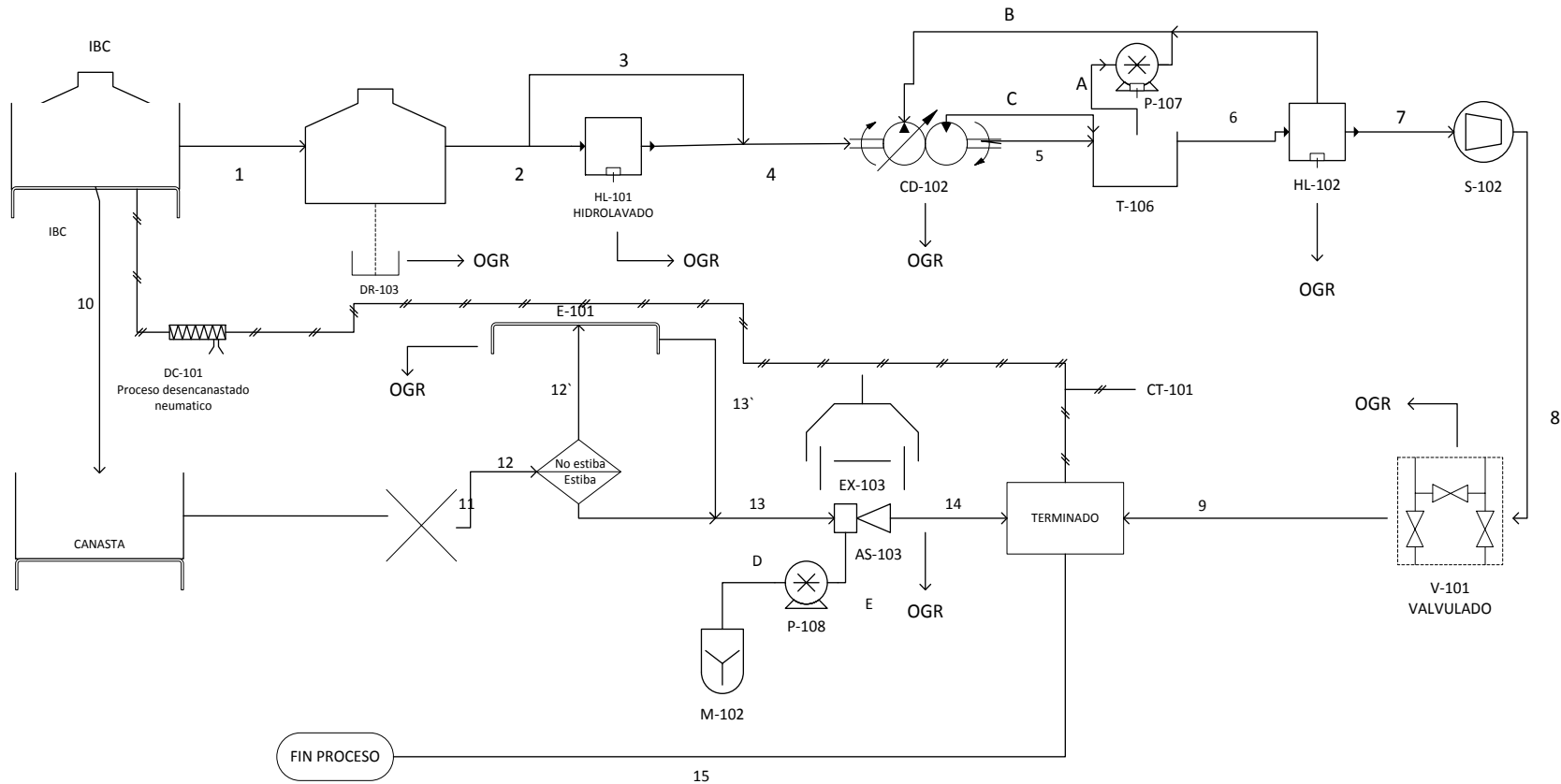
DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO TAMBORES



CODIGO	G-101	D-101	B-101	DR-101	MS-101	H-101	EX-101	C-101	PE-101	LM-101	T-101	P-101	T-102	P-102	I-101	DR-102	CD-101
EQUIPO/ PROCESO	Grafadora	Destapadora	Bordeadora	Drenaje Residuos	Masilla tapa	Horno	Extractor	Cilindrado	Pulido Externo	Lavado Manual	Tanque Solvente	Bomba	Tanque Solvente	Bomba	Infladora	Drenaje Residuos	Cadeneadora
	T-103	P-103	T-104	P-104	T-105	P-105	S-101	PE-102	AP-101	AP-102	EX-102	CP-101	CP-102	P-106	M-101	CT-101	PT-101
	Tanque Solvente	Bomba	Tanque Solvente	Bomba	Tanque Solvente	Bomba	Secador	Pulido Externo	Pintura TTA	Pintura TC	Extractor	Campana	Campana	Bomba Diafragma	Mezclador	Compresor	Producto Terminado

# 2. Análisis del Proceso y del Diagnostico

DIAGRAMA DEL PROCESO  
TANQUES IBC

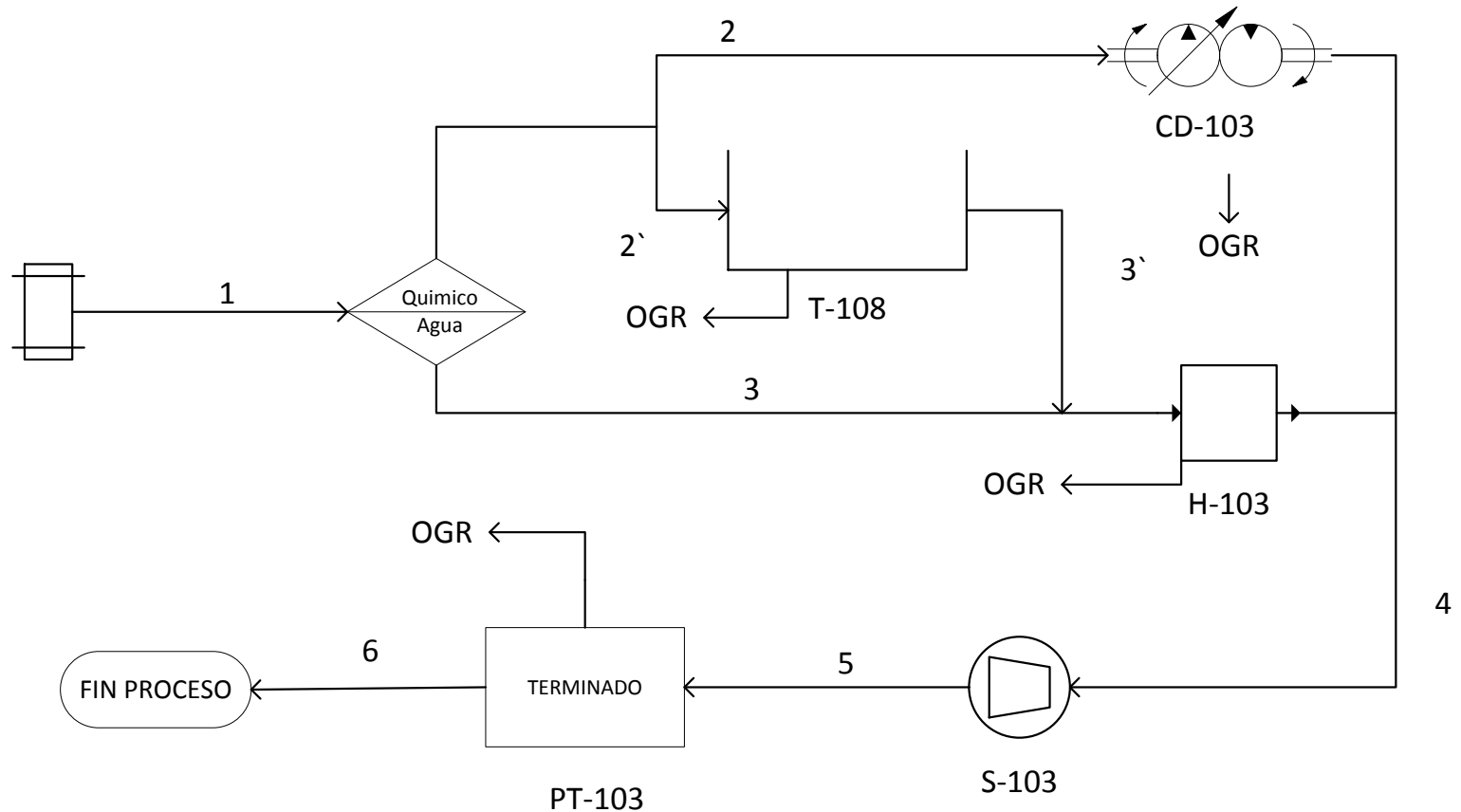


CODIGO	DC-101	DR-103	HL-101	CD-102	T-106	P-107	HL-102	S-102
OPERACIÓN	Descanastado	Drenaje Residuo	Hidrolavado	Cadeneador	Tanque Solvente	Bomba	Hidrolavado	Secado

V-101	SD-101	E-101	M-102	P-108	AS-103	EX-103	PT-102
Valvulado	Soldadura	Estibado	Mezclador	Bomba Diafragma	Aspensor Pintura	Extractor	Producto Terminado

## 2. Análisis del Proceso y del Diagnostico

DIAGRAMA DE FLUJO  
PROCESO GARRAFAS



CODIGO	CD-103	T-108	HL-103	S-103	PT-103
OPERACIÓN	Cadeneadora	Tanque Solvente	Hidrolavado	Secado	Producto Terminado

## 2. Análisis del Proceso y del Diagnostico

### Proceso Productivo

Estos valores determinan en orden aleatorio las operaciones generadoras que más afectan ambientalmente al proceso productivo y a las políticas de consumo en PML.

<b>PROCESO</b>	<b>VALOR</b>
DR-102	14
D-101	11
DR-103	13
CD-101;T-103	21
PINTURA TAMBOR	14
LM-101	14
HL-101	21
CD-102;T-106	21
H-101	11
DR-101	14

## 2. Análisis del Proceso y del Diagnostico

### Estado de los Procesos y de los Residuos

Para el análisis y evaluación Real del proceso, se cuantifican las entradas y salidas, teniendo en cuenta las unidades a trabajar.

Material Solido	Peso Unitario (Kg)
Tambor	20
Tapa	1
Aro	0,5
Tanque IBC	58
Canasta	17
Estiba	25
Contenedor Plástico	16
Válvula Metálica	0,5
Válvula PVC	0,3
Garrafas	7

Material Directo del Envase

## Estado de los Procesos y de los Residuos

Respecto al material indirecto involucrado y resultante en el proceso, se excluyen materiales de bajo peso que no incluyan valores económicos y ambientales significativos. Se requieren algunas especificaciones y suposiciones dentro del Proceso para poder llevar a cabo su evaluación y análisis.

*Galón Pintura Esmalte = 3,78kg*

*Galón Solvente = 3kg; Densidad Solvente 0,8 g/ml*

*Densidad Lodo = 1750kg/m<sup>3</sup>*

## Estado de los Procesos y de los Residuos

<b>TIPO DE ENVASE</b>	<b>Producción con Residuo Químico</b>	<b>% de Residuo x Envase</b>	<b>Peso x envase Correspondiente</b>
<b>TC</b>	80%	1,3%	2,6 kg
<b>TTAC</b>	50%	1%	2 kg
<b>TTAL</b>	100%	1%	2 kg
<b>TANQUES IBC</b>	100%	0,35%	3,5 kg
<b>GARRAFAS</b>	-	-	-

Adicional, se identifica en planta que parte del residuo drenado, queda adherido en las paredes, iniciando la saturación de los solventes de lavado según una cantidad aproximada de 100 a 200 gramos a remover o a incinerar en los tambores y ISO tanques, un kilo como cantidad transferida a los solventes en curso.

# Estado de los Procesos y de los Residuos

## Estado del Sistema Eléctrico

Esta representado en la maquinaria, contando en su mayoría con sistemas de conexión Trifásico y moto reductores de frecuencia, si aplica. Para representar el consumo eléctrico promedio en planta se requieren datos técnicos de los motores trifásicos como Potencias, factor de potencia, y amperaje como intensidad eléctrica del consumo determinando la medición para las resistencias y el compresor, si se tuviera registro de encendido por maquina.

$$KW \text{ Trifasico} = 1,73 * \frac{208v}{1000kw} * \text{Amperaje} * \text{Factor de Potencia}$$

$$\text{Factor de Potencia Motor} = 0,76$$

$$\text{Tiempo Encendido/mes} = 24\text{Dia} * \frac{(10 - 16)\text{horas}}{\text{Dia}}$$

$$KW \text{ Resistencias} = \frac{208v}{1000kw} * A * \text{Tiempo Encendido/mes}$$

$$\text{Consumo Compresor} = \text{Potencia Nominal} * \text{Tiempo}$$

# Estado de los Procesos y de los Residuos

## Estado del Sistema Eléctrico

COMPRESOR KAESER versión SFC con Velocidad Variable				
Modelo	Sobrepr. De Servicio	Caudal m3/min	Sobrepr. Máx.	Potencia
ASK 32 SFC	7,5	0,78-2,91	8	18,5
	10	0,59-2,38	11	18,5
	13	0,67-1,84	15	18,5

Potencia Nominal Compresor. KAESER, 2013

El tiempo de encendido de las maquinas/turno se logra con planillas de encendido en el mes. La empresa no cuenta con esta medición evadiendo el control y estudio eléctrico que se podría aplicar como propuesta de implementación. Por esto se toman datos directos de los servicios públicos al igual que para el agua y el gas natural, en su consumo mensual.



# Balance de Materia y Energía, Tambores

T-104	P-104	T-105	P-105	S-101	PE-102	AP-101	AP-102	EX-102	CP-101	CP-102
Tanque Solvente	Bomba	Tanque Solvente	Bomba	Secador	Pulido Externo	Pintura TTA	Pintura TC	Extractor	Campana	Campana
16—17	H—I	17—18	J—K	18—19	19—20	22--23--LL	22--23--LL	22--23	22--23	22--23
0	0	2358	0	0	78	3182,25	1206	0	0	0
113400	113400	113400	113400	113400	113400	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	6	6	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,00	945,14	0,00	945,14	3816,09	0,00	0,00	0,00	945,14	0,00	0,00
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	180	55	55	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P-106	M-101	CT-101	PT-101
Bomba Diafragma	Mezclador	Compresor	Producto Terminado
LL—L	L		23—24
4398,25	0	0	44
0	0	0	292807
10	0	0	0
0	0	0	0
0,00	0,00	5184,00	0,00
0	0	0	0
110	55	0	55
0	0	0	0



# BALANCE GARRAFAS

CODIGO	CD-103	T-108	HL-103	S-103	PT-103
EQUIPO/PROCESO	Cadeneadora	Tanque Solvente	HIDROLAVADO	Secado	Producto Terminado
CORRIENTES	2-4	2'-3'	3-4	4-5	5-6
Material líquido (kg)	600	303	0	0	171
Material Sólido (kg)	7070	7070	7070	7070	7070
Desecho líquido (kg)	600		0	0	0
Desecho Sólido (kg)	0	3000	3074,25	0	210
Flujo Eléctrico (Kw.h)	945,14	0,00	551,33	2122,52	0,00
Flujo Gas (m3)	0	0	0	0	0
Flujo Agua (m3)	0	0	350	0	0

Esta herramienta es construida en el proceso según lo recopilado por la parte contable, el área ambiental y el estado del proceso y sus residuos.

# Balance de Materia y Energía

En síntesis se identifican, recopilan y cuantifican los elementos más relevantes en el mes durante cada proceso, sensible a la implementación del programa de PML, en las siguientes Tablas.

RESUMEN BALANCE MASA Y ENERGIA TAMBORES		
	ENTRADA	
Material Líquido	S	SALIDAS
Residuo Químico (Kg)	22818,62	22198,02
Pintura (Kg)	4388,25	14522Uds Pintad
Solvente (Kg)	3595	3517
Material Sólido		
Tambores (Kg)	292807	292807
Tapas (Kg)	0	400
Aros (Kg)	6147	1967
SERVICIOS		TRABAJO
Energía (Kw.h)	23341,30	14522 UdsReacon
Agua (m3)	42	6206 UdsReacond
GAS (m3)	5695	6206 UdsReacond

# Balance de Materia y Energía, Tambores

RESUMEN BALANCE MASA Y ENERGIA IBC		
Material Líquido	ENTRADAS	SALIDAS
Residuo químico (Kg)	9838,5	9838,5
Pintura (Kg)	555,76	2811 Uds Pintada
Solvente (Kg)	6408	6363
Material Sólido		
Tanques IBC (Kg)	163038	163038
Válvulas (Kg)	0	54,4
Estibas (Kg)	0	29725
Lodos (kg)		48247,5
SERVICIOS		TRABAJO
ENÉRGIA (Kw/h)	9590,4	2811 UdsReacond
AGUA (m3)	378	2811 UdsReacond

RESUMEN BALANCE MASA Y ENERGIA GARRAFAS		
Material Líquido	ENTRADAS	SALIDAS
Residuo químico (Kg)		600
Soda Caustica (Kg)	0	X
Solvente (Kg)	600	600
Material Sólido		
Garrafas (Kg)	7070	7070
Plástico-Pasta (Kg)	0	210
Soda Caustica (Kg)	300	
Lodos (Kg)		6074,25
SERVICIOS		TRABAJO
ENÉRGIA (Kw/h)	3619	7070 UdsReacond
AGUA (m3)	350	7070 UdsReacond

# Costos de Disposición asociados al Balance de Materia y Energía

COSTOS DE DISPOSICION AMBIENTAL DEL PROCESO			
GENERACION/DISPOSICION	Costo/Ud	TOTAL	
MATERIAL LIQUIDO			
Residuo Quimico (Kg)	32636,5 2	\$1100/kg incinerado	\$ (35.900.172,00)
Solvente Residual (Kg)	10480	\$1100/kg incinerado	\$ (11.528.000,00)
MATERIAL SOLIDO			
Tapas (Kg)	400	\$400/kgChatarra	\$ 160.000,00
Aros (Kg)	1967	\$400/kgChatarra	\$ 786.800,00
Valvulas Metalicas (Kg)	20,5	\$400/kgChatarra	\$ 8.200,00
Valvulas Plasticas (Kg)	33,9	\$400/kgChatarra	\$ 13.560,00
Plastico Residual (Kg)	210	\$400/kgChatarra	\$ 84.000,00
Lodos (m3)	31,041	\$27127/m3TasaAseo	\$ (842.049,21)
Estibas (kg)			
Gastos Disposicion			\$ (55.295.521,2)
Ganancias Disposicion			\$ 1.052.560,00
TOTAL DISPOSICION			\$ (54.242.961,2)

CONSUMO Y GASTO DE SERVICIOS MES					
PROCESO/SERVICIO	ENERGIA kw	GAS m3	AGUA m3	SANEAMIENTO m3	GASTO PROCESO
TAMBORES	23341,3	5695	42	42	\$15.094.341
TANQUES IBC	9590,4		378	378	\$5.056.128
GARRAFAS	3619		350	350	\$2.471.980
CONSUMO TOTAL	36550,7	5695	770	770	\$22.622.449
PRECIO/UD	\$ 420	\$ 909	\$ 1.090	\$1.630	TOTAL
GASTO SERVICIO	\$ 15.351.294	\$ 5.176.755	\$839.300	\$1.255.100	\$22.622.449

# Análisis del proceso y del diagnostico obtenido

Según la frecuencia de generación, peligrosidad y cantidad de los aspectos identificados en planta se concluye que:

<b>ITEM AMBIENTAL</b>	<b>VALOR</b>
Contaminación del suelo	0
Contaminación acústica	0
Generación de residuos no peligrosos	39
Energía	40
Vertido Aguas Residuales	32
Emisiones atmosféricas	5
Generación de residuos peligrosos	125
Agua	15

Los balances y costos asociados determinan un aspecto crítico para la generación de soluciones al programa. Los RESPEL

# METODOLOGÍA UNEP

## 3. Generación de Oportunidades de PML

### I. **INDICADORES AMBIENTALES DEL PROCESO**

- Ausencia de indicadores ambientales del proceso como medición a los aspectos ambientales, ocasionando falta de control, orden y mejora continua dentro del proceso. Se propone diseñar indicadores de gestión para obtener más información, además será una herramienta clave en la implementación de las soluciones al programa de PML como seguimiento continuo y evaluativo de los procesos.

### 3. Generación de Oportunidades de PML

#### 2. **APROVECHAMIENTO, CONTROL Y MANEJO DE RESIDUOS**

- Ningún control o registro de residuos sobre la operación
- Acumulación de residuos en planta
- Mayor Riesgo socio-ambiental
- Altos costos de disposición ambiental

Se propone un control en la generación de residuos para las operaciones del proceso desde que se recibe el envase en planta hasta la terminación del proceso como medición en la generación y acumulación de residuo, además se realiza una evaluación y caracterización de todos los residuos para definir el manejo y disposición posterior al proceso.

## 3. Generación de Oportunidades de PML

### 3. PROCEDIMIENTOS DE LAVADO SOSTENIBLE

- El lavado de envases en la empresa presenta como medio de lavado los solventes orgánicos, la soda caustica y el agua, según el tipo de envase a reacondicionar. Envases en planta con productos químicos biodegradables a base de agua que son lavados con solventes orgánicos.
- Lavado sostenible
- Clasificación de los envases
- Se estudian, evalúan y analizan solventes mas adecuados

### 3. Generación de Oportunidades de PML

#### 4. PROYECTO PINTURA

- Al observar la aplicación de pintura en planta se identifico un alto consumo de diluyente para una aplicación adecuada con el aerógrafo. Los operarios del área utilizan el diluyente sin regulación alguna, aumentando el consumo de solventes y el costo de aplicación sobre el envase.
- Proyecto estructurado para la fabricación de pinturas o dilución de ellas con viscosidad de aplicación. Inicialmente se necesita encontrar la viscosidad más apropiada de aplicación y realizar la mezcla optima por el operario de pintura antes de utilizar el lote por primera vez.

### 3. Generación de Oportunidades de PML

#### **5. ESTANDARIZACION EN LA APLICACIÓN DE PINTURA**

- Consumos de pintura diferentes y reproceso del envase según el operario. Manejo variable o inadecuado de los equipos o factores en el proceso de pulido y la cantidad de pintura aplicada afectan la aplicación.
- Evalúan medidas en el flujo de aire y en el paso de pintura por el aerógrafo para lograr una calibración adecuada, un estudio para la preparación de la superficie.

### 3. Generación de Oportunidades de PML

#### **6. REDISEÑO DE LOS TANQUES DE ENJUAGUE**

- Uso de tanques abiertos para la fácil recirculación del solvente, bombeando solvente dentro del envase y dejándolo caer entre una reja metálica y nuevamente al tanque. El solvente utilizado es altamente volátil el cual tiende a evaporarse a temperatura ambiente, disminuyendo el volumen del solvente, perdiendo rendimiento en la operación de lavado y aumentando los consumos del mismo.

### 3. Generación de Oportunidades de PML

#### SELECCIÓN DE OPCIONES VIABLES

- Indicadores para el Programa
- Aprovechamiento, Control y Manejo de Residuos
- Lavado Sostenible
- Estandarización en la aplicación de Pintura

## 4. Factibilidad en la Selección

### Indicadores para el Programa

I. Evaluación Técnica: Es necesario identificar los Indicadores Ambientales ya presentes en el sistema de la empresa.

INDICADORES ACTUALES		
MEDICION	INDICADOR	META
Consumo de Agua	m3/mes	Propuestas de Implementación
Consumo de Gas	m3/mes	Optimización
Consumo Eléctrico	kw.h	Optimización
Tasa de Aseo	m3/mes	Nuevos Proyectos de Implementación Ej.: Planta de Tratamiento de Aguas
Material Reciclable	kg/mes	Rentabilidad del Ingreso por Chatarrerías, Disminución de Material de Reproceso
Disposición Residuo Peligroso	kg/mes	Plan de Aprovechamiento, Control y Manejo de Residuos
Consumo Pintura	Galones/mes	Mejorar al máximo su rendimiento
Rendimiento Pintura (mes)	No. Envases/Galón	Mejorar el desempeño técnico de aplicación
Consumo Solventes	Galones/mes	Programa de Lavado Sostenible
Rendimiento Solventes (mes)	No. Envases/Galón	Programa de Lavado Sostenible

## 4. Factibilidad en la Selección

- **2. Evaluación de Viabilidad Ambiental**

El diseño y uso de nuevos indicadores, implica un gran compromiso por parte de los operarios para recopilar la información en planta, necesaria para llevar a cabo otras propuestas y para el cumplimiento legal.

- **3. Evaluación de Viabilidad Financiera**

No se incursiona en análisis y gastos económicos, ya que no genera ingresos o egresos a partir de estos. Si genera un importante flujo de información.

## 4. Factibilidad en la Selección

### **EVALUACION DE FACTIBILIDAD PARA EL APROVECHAMIENTO, CONTROL Y MANEJO DE RESIDUOS**

- **I. Evaluación de Viabilidad Técnica**
- Capacitación Inicial y compromiso
- Indicadores Ambientales en relación
- Acompañamiento inicial por parte del Ingeniero
- Investigar el carácter físico químico de todos los residuos
- Determinar lugares apropiados para los residuos
- Estudio de interés industrial y comercial
- Definir envases y parámetros de recolección para los residuos.

## 4. Factibilidad en la Selección

### 2. Evaluación de Viabilidad Ambiental

El cuidado ambiental es clave, donde la clasificación, recolección y registro de los excedentes debe ser adecuada para evitar mezcla de sustancias no compatibles y drenajes en lugares y envases inadecuados cumpliendo con el **Decreto 4741 de 2005** y la **Resolución 1045 de 2003** según la normatividad aplicada a este tipo de residuos y procedimientos.

### 3. Evaluación de Viabilidad Financiera

Los costos que involucra realizar la implementación elegida respecto a la minimización de RESPEL, su recuperación y aprovechamiento como estrategia diferenciadora en el proceso se muestran así:

## 4. Factibilidad en la Selección

<b>Salario Contratación Ingeniero de Procesos</b>	\$ 2.200.000
<b>Seguridad Social</b>	\$ 200.000
<b>Meses Contrato</b>	24
<b>Salario Operario de Apoyo</b>	\$ 600.000
<b>Seguridad Social</b>	\$ 200.000
<b>Meses Contrato</b>	24
<b>Consumo de Envases/24 meses</b>	\$ 28.000.000
<b>COSTO TOTAL</b>	\$ 104.800.000

### Costos de Inversión

De acuerdo al consumo de envases de recolección los costos se distribuyen así:

	<b>Tambor</b>	<b>Balde</b>
<b>Consumo/mes</b>	76	18
<b>Costo Total Envases/mes</b>	\$ 1.140.000	\$ 26.667
<b>Costo Total Envases Inversion</b>	\$ 27.360.000	\$ 640.000

### Costos de Envases

## 4. Factibilidad en la Selección

### PayBack Time, Tasa de Retorno, Rata de Repago

De acuerdo al ahorro esperado por la implementación se evalúan elementos financieros de análisis para la proyección.

	Recuperación RESPEL kg	Costo/Precio Asignado	Ahorro Mensual
Ahorro Esperado en Recuperación de Residuos	16318,2	\$1.100kg/Incinerado	\$ 17.950.075
Disposición Final x Aprovechamiento	16318,2	\$xxxxkg/Venta	X

Ahorro proyectado

Inversión	\$ 104.800.000
Ahorros	\$ 17.950.075
PBT (Meses)	5,8

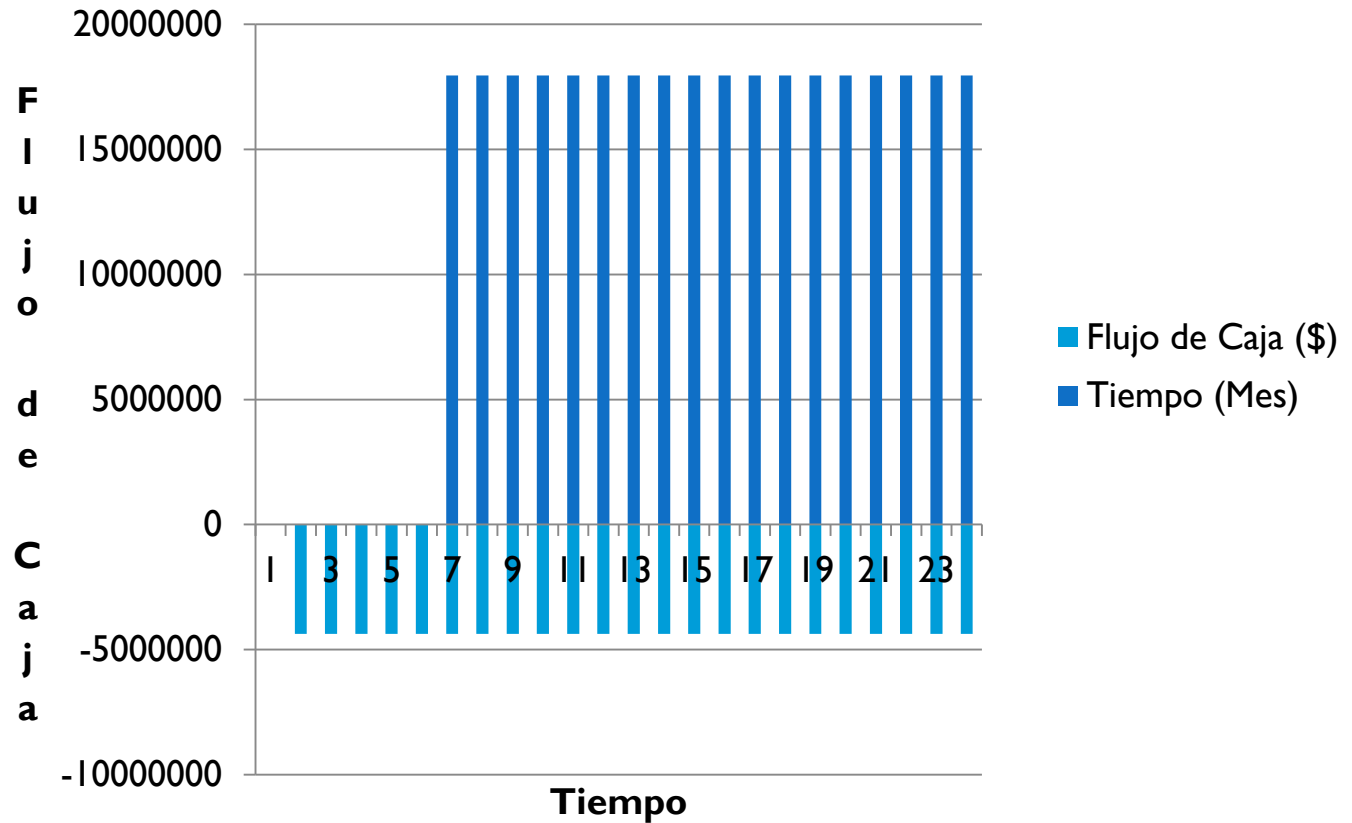
PayBack Time

PBT (Años)	0,48
Tiempo de Vida de Inversión (Años)	7
RPR	14,5

Rata de Repago

## 4. Factibilidad en la Selección

**Flujo de Caja**



## 4. Factibilidad en la Selección

Con esto se obtiene el Valor Presente Neto, mide la rentabilidad de la propuesta respondiendo económicamente al capital invertido.

$$NPV = \$176.157.696$$

Otro factor importante en la evaluación de proyectos es la relación beneficio-Costo.

$$Factor = \frac{Ingresos}{Costos}$$

$$Factor = 3,08$$

## 4. Factibilidad en la Selección

### **Lavado Sostenible**

#### **I. Evaluación de Viabilidad Técnica**

- Preparación de la Propuesta de Implementación
- Capacitación Inicial
- Revisión del Plan de Control, Aprovechamiento y manejo de residuos.
- Identificación de envases y sustancias químicas no contaminantes
- Análisis y Ensayo de Incurrir en Nuevos Solventes de Lavado
- Lavado con Agua y/o Solvente + Beneficios
- Lavado Sostenible
- Capacitaciones

## 4. Factibilidad en la Selección

### 2. Evaluación de Viabilidad Ambiental

Mejoramiento en el consumo de recursos lavado y disposición final en el Lavado Sostenible.

Pautas respecto al cumplimiento en vertimientos de aguas industriales según el **Decreto 4741** y, **Decretos 1591** y **1594**, regulando vertimientos.

### 3. Evaluación de Viabilidad Financiera

La empresa cuenta con unos Costos de Inversión del proyecto. Además se tiene en cuenta el costo de solventes propuestos en el método de Lavado Sostenible.

## 4. Factibilidad en la Selección

<b>Salario Contratación Ingeniero de Procesos</b>	\$ 2.200.000
<b>Seguridad Social</b>	\$ 200.000
<b>Meses Contrato</b>	4
<b>Solventes para Ensayo</b>	\$ 4.000.000
<b>COSTO TOTAL</b>	\$ 13.600.000

### Costos de Inversión

<b>Solventes de Lavado</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio x Unidad</b>	<b>Total</b>
<b>Xileno</b>	104 Galones	\$ 10.500	\$ 1.092.000
<b>Varsol</b>	50 Galones	\$ 6.700	\$ 335.000
<b>Metanol</b>	40 Kg	\$ 3.600	\$ 144.000
<b>Isopropanol</b>	20 Kg	\$ 5.600	\$ 112.000
<b>Etanol</b>	40 Kg	\$ 3.200	\$ 128.000
<b>Acetato de Isobutilo</b>	70 Kg	\$ 5.300	\$ 371.000
<b>ACPM</b>	10 Galones	\$ 7.900	\$ 79.000
<b>Gasolina</b>	10 Galones	\$ 8.500	\$ 85.000
<b>Cloruro de Metileno</b>	40 Kg	\$ 5.900	\$ 236.000
<b>Estireno Monómero</b>	200 Kg	\$ 5.300	\$ 1.060.000
<b>Desengrasantes Biodegradables</b>	30 Galones	\$ 12.000	\$ 360.000

### Solventes Ensayo

## 4. Factibilidad en la Selección

### PayBack Time, Tasa de Retorno y Rata de Repago

Ahorros al Mes	Cantidad Ahorrada	Precio x Unidad	Ahorro Economico
Disposición de RESPEL	665 kg	\$1.100/Incinerado	\$ 731.500
Consumo de Solvente Orgánicos	5,3 Galones	\$9000/Galon	\$ 47.250
Venta de los Excedentes de Lavado	X	X	X

Se espera un ahorro mensual total de \$778.745 y un ingreso de \$3.532.379 a los 2 años de la implementación.

Costo de Inversión	\$ 13.600.000
Ahorro Económico Total	\$ 778.745
PBT (Meses)	17,5

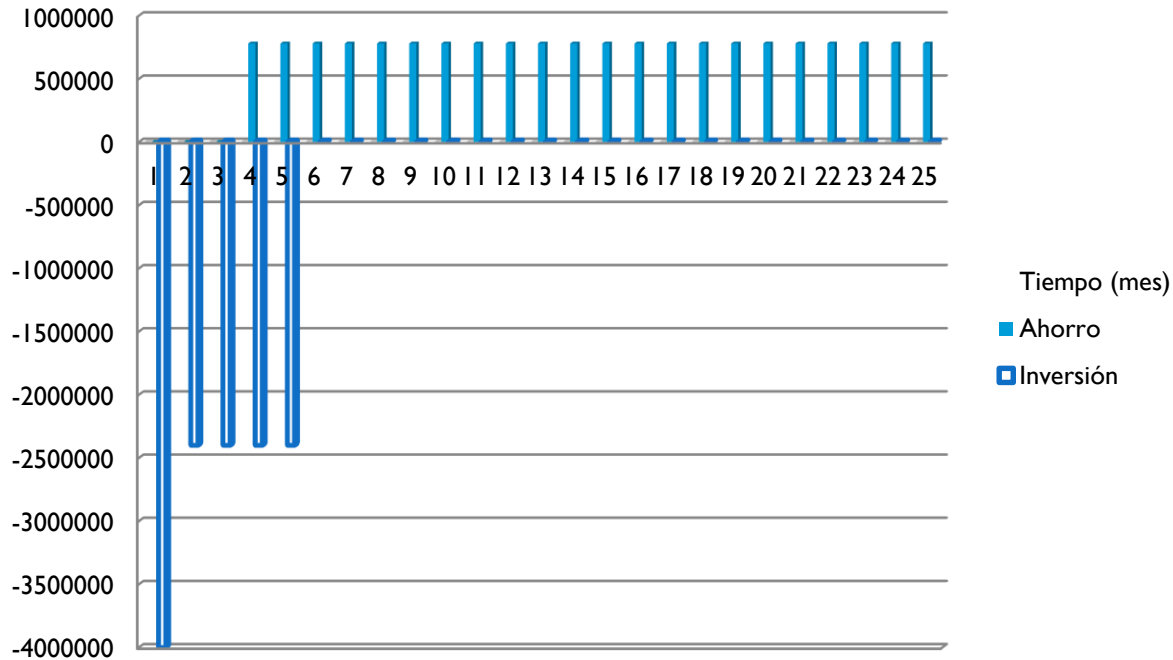
PayBack Time

PBT (Años)	1,46
Tiempo de Vida de Inversion (Años)	7
RPR	4,8

Rata de Repago

## 4. Factibilidad en la Selección

**Flujo de caja**



<b>Inversión Inicial</b>	\$	13.600.000
<b>Tasa de Actualización</b>		15%
<b>Flujo de Caja (mes)</b>	\$	778.745

$$Factor = \frac{Ingresos}{Costos}$$

$$NPV = \$1.297.721$$

$$Factor = 1,26$$

## 4. Factibilidad en la Selección

### **ESTANDARIZACION EN LA APLICACIÓN DE PINTURA**

#### **I. Evaluación de Viabilidad Técnica**

- Se evalúan mediciones de rendimiento por galón de cada lote, respecto a la medida de calibración de las variables utilizadas en todos los operarios de pintura.
- Se escoge la calibración más adecuada y se preparan variaciones mínimas para ver el comportamiento de las variables de aplicación.
- Se registra la mejor calibración del equipo y planillas de control y reproceso.
- Evaluación de los mejores solventes en la preparación de superficies y casos de identificación y aplicación en la operación de Pulido.
- Beneficios por Corrección en la Contaminación de la Superficie del Envase y Excesos de Pintura.
- Procedimiento: Estandarización en la Aplicación de Pintura
- Mejoramiento Técnico de la Aspersión y Nuevas Tecnologías.

## 4. Factibilidad en la Selección

### 2. Evaluación de Viabilidad Ambiental

- La ejecución de la propuesta proporciona un procedimiento estandarizado de aplicación con base a las políticas de consumo y producción sostenible cumpliendo con las Políticas de PML. Cumplir con la Normatividad aplicada.

### 3. Evaluación de Viabilidad Financiera

- Esta propuesta de implementación no requiere de un estudio económico por la simple ejecución y compromiso por parte de las Áreas Involucradas y el buen manejo y dinámica de los operarios durante la operación de Pintura. La mejora se evaluará mediante diseño de indicadores de re proceso para lograr un análisis económico en sobre la aplicación.

## 5. Implementar Soluciones del Programa de PML

### **PREPARACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN**

- Respecto a la implementación técnica no hay muchos factores que representen altos costos de inversión inicial, como lo son las capacitaciones iniciales del proyecto, el diseño, control y recopilación de datos en Planillas desarrolladas para las propuestas y su análisis, y nombrar responsables para reunir la información, analizarla y presentar informes de seguimiento y monitoreo según los indicadores presentados en el desarrollo de la propuesta.

# 5. Implementar Soluciones del Programa de PML

## Capacitaciones

- Planteamiento y evaluación del problema
- Presentación, Objetivos y Alcance de la propuesta a implementar
- Herramientas de Trabajo
- Indicadores
- Planillas
- Recopilación y Estudio de datos
- Seguimiento y Monitoreo
- Análisis y Feed Back de la Información
- Cronograma y Cumplimiento de Actividades
- Responsables

## 5. Implementar Soluciones del Programa de PML

### Uso de Indicadores Propuestos de seguimiento y control de la propuesta de implementación

INDICADORES PROPUESTOS		
MEDICION	INDICADOR	META
Generación de Residuo	kg Generado/mes	Identificación de nuevos Residuos a recuperar
Acumulación de Residuo	kg Acumulado/mes	Disposición Auto sostenible propuesta en el programa
Recuperación de Residuo	kg Recuperado/mes	Disposición Industrial y Comercial
Disposición por Envase	Costos Residuos/Producción	Reducción del costo Disposición/Envase y Asignación de Costo Competitivos para compra y venta de envases
Indicador de Reproceso en Pintura	Reprocesos/Turno	Cero Reproceso
Tiempo de Trabajo de Maquina	Tiempo Encendido/Turno	Oportunidad en Disminución de Tiempos en Producción



## 5. Implementar Soluciones del Programa de PML

### **Control Inicial de los Procesos de Lavado Sostenible**

- La implementación inicia recíprocamente con el registro inicial de los residuos que ingresan a través de los envases como proceso de logística inversa. Allí los operarios deben clasificar envases con contenido no contaminante, para su primer enjuague con agua.
- Respecto a los residuos clasificados, se planearan diferentes tipos de ensayos con los solventes evaluados. Integrar esta propuesta de mejora con la anterior, debido a los residuos recuperables con este procedimiento de Lavado.

## 5. Implementar Soluciones del Programa de PML

### Control Inicial de los Procesos de Estandarización de Pintura y Análisis de la Información

Rendimiento y Re proceso de Pintura									
Fecha	Turno	Tipo y Color	Inicio cm	Final cm	TC	TA C	TAL	TAPAS	Reproceso/Observación

Medición de rendimientos y reproceso del área, para posterior análisis.

## 5. Implementar Soluciones del Programa de PML

### Cronograma de Implementación para las mejores propuestas

CRONOGRAMA PROYECTADO DE IMPLEMENTACION		
Seguimiento de Actividades	Responsable	Tiempo Proyectado
Presentación y evaluación del Proceso y sus residuos; y Presentación, Objetivos y Alcance de la propuesta a Implementar.	Asesor de PML (Presentado ante gerente general y La Junta Directiva)	1 mes
Capacitación Inicial, Preparación para la Implementación y Control Inicial en Planta	Operarios, Área Ambiental y Asesor PML	1 meses
Acompañamiento Inicial en Planta	Asesor de PML	5 meses
Investigación y análisis del Proyecto	Asesor de PML y Recatam	5 meses
Aprovechamiento y Manejo Seguro	Asesor de PML y Recatam	6 meses
Estudio en la Disposición Final, Industrial y Comercial de los Residuos	Asesor de PML y Recatam	de 6-24 meses
Retroalimentación de Información y Nuevas Mejoras	Asesor de PML y Recatam	24 meses
Plan Completo para la minimización de residuos en Recatam	Asesor de PML	24 meses
Actualización, Capacitaciones	Asesor de PML	24 meses

## 5. Implementar Soluciones del Programa de PML

<b>CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACION DE LAVADO SOSTENIBLE</b>		
<b>Seguimiento de Actividades</b>	<b>Responsable</b>	<b>Tiempo Proyectado</b>
Presentación de la Propuesta de Implementación	Asesor PML y Gestión Ambiental	semana 1
Capacitación Inicial, Preparación para la Implementación y Control Inicial en Planta	Producción, Operarios, Gestión Ambiental y Asesor PML	semana 1
Revisión del Plan de minimización de Residuos y alcance de Lavado	Producción, Gestión Ambiental y Asesor PML	semana 2-Indefinido
Capacitaciones de Lavado con Agua y Reconocimiento de envases	Producción, Gestión Ambiental y Asesor PML	semana 2
Introducción, Investigación y Seguimiento de Lavado Sostenible	Producción, Gestión Ambiental y Asesor PML	semana 7-Indefinido
Procedimiento Documentado y Presentado	Asesor PML	semana 8
Capacitaciones, Actualización	Asesor PML	semana 9
Retro Alimento de Información y Reuniones	Asesor PML y Gerente General	semana 12

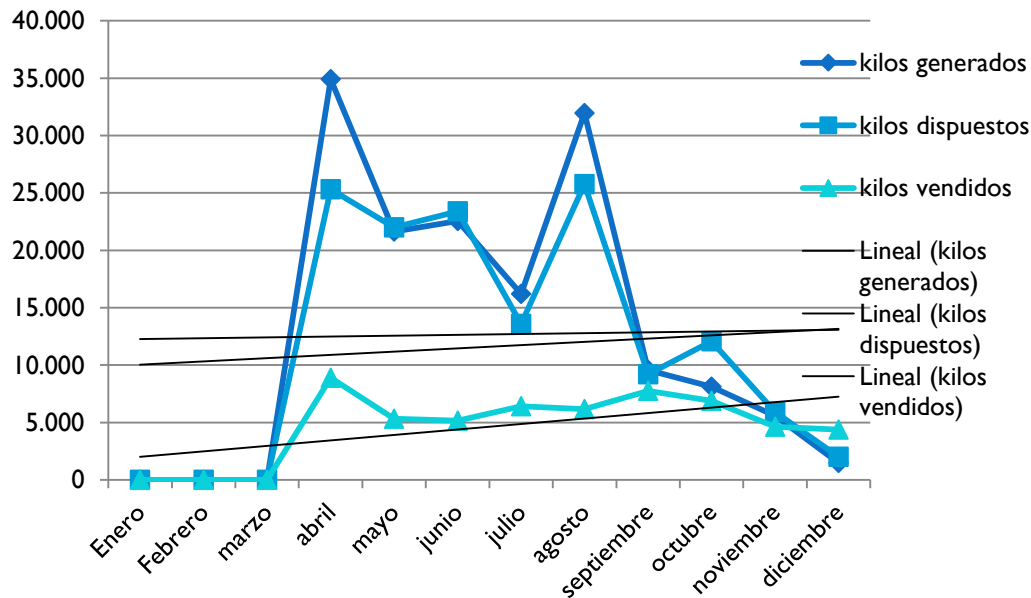
Estos cronogramas tienen termino de cumplimiento a 2 años, desde lo pactado con el Asesor PML.

# 5. Implementar Soluciones del Programa de PML

## Seguimiento y Monitoreo

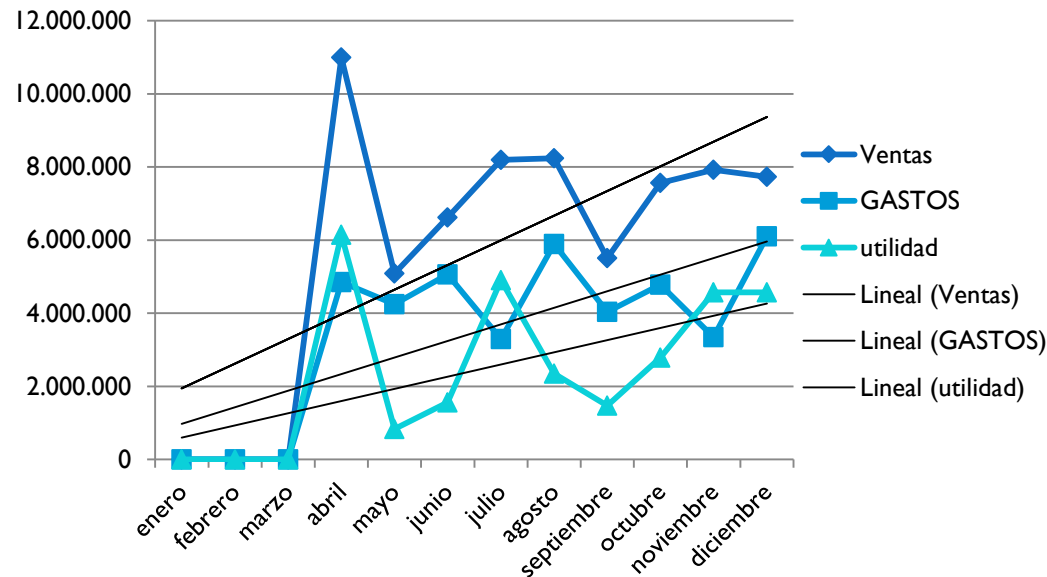
NUEVOS INDICADORES		
MEDICION	INDICADOR	META
Relación de Material Recuperado	$\frac{\text{Ventas} + \text{InventarioKg}}{\text{Generado kg}}$	Aprovechamiento Total de los Residuos
Utilidad en el Plan de Residuos	$\$ \text{Venta} - \$ \text{Gasto}$	Rentabilidad de la Disposición Auto Sostenible
% Utilidad en Planta	$\frac{\text{Venta} - \text{Gasto}}{\text{Venta}} * 100$	Rentabilidad de la Disposición Auto Sostenible

## Seguimiento y Análisis Gráfico de Indicadores Planteados



## 5. Implementar Soluciones del Programa de PML

### Seguimiento y Análisis Gráfico de Indicadores Planteados



Inicia la Gestión Administrativa de los Residuos recuperados

# 6. Mantener el Proceso de PML

## RESPONSABLES

Los responsables directos en la recopilación y análisis como seguimiento y monitoreo dentro del programa son los departamentos que más contacto tienen con el recurso a medir, así:

MEDICION	Indicador del Programa	Responsable
Generación de Residuo	kg Generado/mes	Producción
Acumulación de Residuo	kg Acumulado/mes	Producción
Recuperación de Residuo	kg Recuperado/mes	Producción
Disposición por Envase	Costos Residuos/Producción	Gestión Ambiental
Indicador del Reproceso en Pintura	Reprocesos/Turno	Compras
Tiempo de Trabajo en Maquina	Tiempo Encendido/Turno	Producción
Relación de Material Recuperado	Venta+Inventario (Kg)/Generado (Kg)	Gestión Ambiental
Utilidad en el Plan de Residuos	\$Venta-\$Gasto	Gestión Ambiental
% Utilidad en Plan	$\$Venta - \$Gasto / \$Venta * 100$	Gestión Ambiental

# 6. Mantener el Proceso de PML

## MEJORA CONTINUA

Compromiso, Acompañamiento, cultura, Capacitaciones, reuniones

CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO PARA EL PLAN DE RESIDUOS				
Tema en Reuniones	Alcance	Responsables	Interesados	No. Reunión
<b>Indicadores</b>	Revisar y analizar los indicadores propuestos para la mejora en los residuos y evaluar su comportamiento	Gestión Ambiental	Junta Directiva, Gerente General	Semestral
<b>Residuos</b>	Base de Datos Y MSDS de los Residuos	Producción	Gerente General, Gestión Ambiental y Operarios	Mensual
<b>Análisis del Mantenimiento</b>	Mirar herramientas de Análisis en Excel e Interés Ambiental, Industrial y Comercial para los Excedentes Recatam.	Gestión Ambiental	Gerente General	Trimestral
<b>Aprovechamiento</b>	Tema Generación, Recolección y Disposición de Nuevo Residuo Aprovechable	Producción y Gestión Ambiental	Gerente General y Operarios	Mensual
<b>FeedBack</b>	Critica Económica, Ambiental y Operacional de la Implementación	Gestión Ambiental, Producción y Operarios	Asesor de PML	Trimestral
<b>Evaluación y Cumplimiento</b>	Análisis y Cumplimiento de Metas Projectadas en el año	Gerente General	Junta Directiva	Anual

# 6. Mantener el Proceso de PML

CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO PARA EL PLAN DE LAVADO				
Tema en Reuniones	Alcance	Responsables	Interesados	No. Reunión
<b>Indicadores</b>	Revisar y analizar los indicadores propuestos para la mejoras y evaluar su comportamiento	Gestión Ambiental	Junta Directiva, Gerente General	Semestral
<b>Envases</b>	Registro y clasificación de los Envases según su Residuo	Producción	Gerente General, Gestión Ambiental y Operarios	Mensual
<b>Análisis</b>	Mirar herramientas de Análisis en Excel e Interés Ambiental y Comercial del Lavado Sostenible	Gestión Ambiental	Gerente General	Trimestral
<b>Lavado</b>	Tema Lavado Sostenible y Generación de Residuo Aprovechable	Producción y Gestión Ambiental	Gerente General y Operarios	Mensual
<b>FeedBack</b>	Critica Económica, Ambiental y Operacional	Gestión Ambiental, Producción y Operarios	Asesor de PML	Trimestral
<b>Evaluación y Cumplimiento</b>	Análisis y Cumplimiento de Metas Proyectadas en el año	Gerente General	Junta Directiva	Anual

Los responsables deben mantener el proyecto y hacerlo evolucionar según metas propuestas.

## 6. Mantener el Proceso de PML

### **PLAN DE CONTINUIDAD**

Se lleva a cabo de acuerdo a los lineamientos del Cronograma de Mantenimiento del Programa de PML. También se deben evaluar la creación de nuevos indicadores y elementos a medir para ejercer control sobre más variables negativas dentro de la empresa y generar nuevas oportunidades de mejora como las planteadas y evaluadas en este papel.

# 6. Mantener el Proceso de PML

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de 201\_\_

¶

Señores ¶

RECATAM S.A.S ¶

Ciudad ¶

¶

Asunto: Uso de Excedentes RECATAM ¶

Yo \_\_\_\_\_, identificado con Cedula de Ciudadanía ¶

\_\_\_\_\_ domiciliado en la dirección: \_\_\_\_\_ ¶

con número telefónico \_\_\_\_\_, certifico el uso dado por los excedentes comprados a la empresa RECATAM S.A.S, resultantes del proceso de clasificación y drenado de los envases, están siendo empleados de buena forma para el proceso \_\_\_\_\_ ¶

\_\_\_\_\_ ¶

\_\_\_\_\_ ¶

asumiendo la responsabilidad en su uso y manejo dentro de mi proceso productivo, excluyendo de toda responsabilidad a la empresa RECATAM S.A.S, siendo consciente de la naturaleza del producto como recuperado resultante del proceso productivo de RECATAM S.A.S, es un material de segunda, no certifica la calidad de este ni su marca comercial. - ¶

¶

Producto(s) y Cantidad(es): ¶

¶

FIRMA Y SELLO: \_\_\_\_\_ ¶


Anexar a este Certificado RUT y/o Cámara de Comercio una sola vez. ¶


- La mejor propuesta de implementación dentro del Plan de Aprovechamiento, Control y Manejo de Residuos deberá seguir un registro continuo en la nueva disposición Industrial/Comercial según lo estipulado en la propuesta de implementación y en la **Resolución 415 de 1999**, cumpliendo con los lineamientos ambientales de esta nueva disposición.

# CONCLUSIONES

## CONCLUSIONES

- Cambios positivos en la distribución, control, manejo y acumulación de residuos, nuevos mercados, imagen social y competitiva dentro de la industria, mayor seguridad operacional y gran solidez para disponer adecuadamente de sus residuos.
- Con este programa la empresa comienza a crear una cultura ambiental dentro, promoviendo una Producción Más Limpia y un consumo sostenible, acabando con el ciclo de consumo y despreocupación actual manejada dentro de planta.
- Se realizó un diagnóstico ambiental apropiado para determinar oportunidades de implementación basadas en las políticas de PML.
- A través de la información, la propuesta de Aprovechamiento, Control y Manejo de los Residuos es la más influyente en todos los aspectos a mejorar. Su factibilidad impulsa la necesidad de ejecución.

- 
- De acuerdo con la viabilidad técnica, el seguimiento y mantenimiento del programa se lleva a cabo mediante el diseño de los indicadores, las herramientas de registro en planta y el análisis por parte de los responsables, proyectando propuestas con beneficios económicos, ambientales y organizacionales sin requerir de grandes inversiones, incrementando el atractivo en la implementación de estos programas en otras industrias.
  - Según las oportunidades desarrolladas, se escogieron cuatro de ellas, donde solo dos requirieron de factibilidad financiera debido a los elementos de inversión que tenían proyectado. Las demás propuestas presentan buenos resultados aunque no tan significativos para los periodos de recuperación en cuanto a la inversión.
  - Ambientalmente se deberían desarrollar todas la propuestas de mejora dentro del trabajo, ya que el reacondicionado de envases genera impactos muy negativo respecto al ambiente, desarrollando una imagen empresarial innovadora y comprometida con el medio ambiente y el manejo de sus recursos.

- 
- Con este trabajo se implementan nuevos sistemas de disposición ambiental para los residuos peligrosos, como lo es la Disposición Industrial/Comercial.
  - Se tendrá expectativas de nuevas mejoras sobre el vertimiento y tratamiento de agua residual y lodos no peligrosos.
  - Al igual se contarán con beneficios en la disminución de riesgos dentro de la empresa, en cuanto al personal y al ambiente, reduciendo accidentes y mejorando el flujo de disposición de los residuos.

**MUCHAS GRACIAS!!!**