

**ANALISIS DE LA APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE PRODUCCION MAS LIMPIA PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS PELIGROSOS:
ESTUDIO DE CASO EN PINTURAS Y SOLVENTES PRATECH LTDA
MUNICIPIO DE LA ESTRELLA (ANT.)**

BEATRIZ ELENA MORENO RESTREPO

**UNIVERSIDAD DE MANIZALES
MAESTRIA EN DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE
MANIZALES**

2013

**ANALISIS DE LA APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE PRODUCCION MÁS
LIMPIA PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS PELIGROSOS:
ESTUDIO DE CASO EN PINTURAS Y SOLVENTES PRATECH LTDA
MUNICIPIO DE LA ESTRELLA (ANT.)**

BEATRIZ ELENA MORENO RESTREPO

Proyecto de Investigación

**Director de Tesis
DIEGO HERNANDEZ GARCIA**

**UNIVERSIDAD DE MANIZALES
MAESTRIA EN DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE
MANIZALES**

2013

Nota de Aceptación

Firma del Director de Tesis

Manizales, Abril de 2014

AGRADECIMIENTOS

Principalmente a Dios, por darme la oportunidad de proyectarme a los demás, través de mi trabajo, y mi profesión que tanto amo.

A mis padres quienes me infundieron la ética y el rigor que guían mi vida.

A mi familia, por su comprensión por el tiempo que les robe y que le dediqué a la elaboración de este trabajo de Grado.

Agradezco muy especialmente:

A mi Director de Tesis: Dr Diego Hernández García, por su asesoramiento científico y estímulo para seguir creciendo intelectualmente.

Expreso también mis agradecimientos a las directivas de La empresa PINTURAS Y SOLVENTES SUPRATECH LTDA, los directivos y demás personal administrativo y operacional, por su colaboración y apoyo en la realización de este proyecto.

DEDICATORIA

Dedicado a mi familia, fortaleza en todos mis años de estudio.

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN.....	17
ABSTRACT.....	18
INTRODUCCIÓN.....	19
1. CONTEXTO DEL PROBLEMA.....	21
1.1 CONTEXTO MUNDIAL.....	21
1.2 CONTEXTO NACIONAL.....	28
1.3 CONTEXTO REGIONAL.....	38
1.4. LA EMPRESA.....	41
1.4.1 Mercados.....	41
2. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	42
2.1. POLÍTICA DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA Y CONSUMO SOSTENIBLE 2010.....	44
2.2. QUE SE HA INVESTIGADO EN COSTOS AMBIENTALES ASOCIADO CON RESIDUOS.....	49
3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN ARGUMENTADA.....	51
4. OBJETIVOS.....	55
4.1. OBJETIVO GENERAL.....	55
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	56
5. HIPOTESIS.....	56
6. JUSTIFICACIÓN.....	57

7. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	60
7.1. PRODUCCION MÁS LIMPIA	61
7.2. RESIDUOS	62
7.2.1. Clasificación y características de los residuos sólidos	63
7.2.2. Residuos peligrosos.....	64
7.3. LOS RIESGOS DEL NEGOCIO	66
7.4. EL CONTROL.....	68
7.5. LOS COSTOS COMO HERRAMIENTA PREVENTIVA	69
7.5.1. Costos de la seguridad.....	70
7.5.2. Costos ambientales	71
7.6. MARCO CONCEPTUAL.....	73
8. ALCANCE	81
9. METODOLOGÍA.....	82
9.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	82
9.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	83
9.2.1. Población.....	83
9.2.2. Muestra	83
9.2.3. Delimitación.....	84
9.3 PROCEDIMIENTO.....	84
9.3.1. Actividades a desarrollar	84
9.3.1.1 Preliminares.	84
9.3.2. Diagnóstico	84
9.3.3. Descripción de procesos productivos	85

9.3.4 Caracterización y aforo de residuos	85
9.3.5. Selección de variables y construcción de indicadores	86
9.3.6. Elaboración de la propuesta de un sistema de control ambiental a través de herramientas económicas.	87
10. PRIMERA ETAPA	87
10.1 ACERBO CONCEPTUAL DEL PROCESO.....	88
10.1.1 Procesos complementarios	91
11. SEGUNDA ETAPA	100
11.1. TÉCNICAS, HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.	100
11.1.1 La observación.....	100
11.1.2. El diario de campo.	104
11.1 3. La entrevista (individual o colectiva)	104
11.1.4. Diseño de las entrevistas	106
11.2. IDENTIFICACIÓN DE ENTRADAS Y SALIDAS DEL PROCESO PRODUCTIVO: EN TÉRMINOS DE MATERIA Y ENERGÍA	107
11.3. IDENTIFICACION EXTERNALIDADES NEGATIVAS	109
11.4. LINEA BASE AMBIENTAL	111
11.4.1. Impactos ambientales.....	111
11.4.2. Amenazas	113
11.4.2.1. Evaluación de amenazas.....	114
11.4.2.2. Escala de Valoración.	117
Tabla 9. Identificación y calificación de amenazas.....	118

11.4.2.3. Análisis de la vulnerabilidad.....	122
11.4.2.4. Valoración de la vulnerabilidad.	122
11.5. MEDIDAS CORRECTIVAS DE IMPACTOS AMBIENTALES	125
11.6. CARACTERIZACIÓN Y AFORO DE RESIDUOS	129
12. COMPROBACIÓN DE LA HIPOTESIS.....	135
13. TERCERA ETAPA ANALISIS Y PRESENTACION DE RESULTADOS	136
13.1. RECUPERACIÓN DE ELEMENTOS TEÓRICOS E IDENTIFICACIÓN DE FUENTES	136
13.2. INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN: SISTEMATIZACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	140
13.2.1. Determinación de las variables	140
13.2.2. Clasificación de las sustancias químicas manejadas en la empresa de acuerdo con el convenio de Basilea	141
13.2.3. Entradas y salidas	143
13.2.3.1. Entrada de Agua.	143
13.2.3.2. Salidas de agua.....	144
13.2.3.3. Entrada de Energía.	145
13.2.3.4. Emisiones atmosféricas: Material particulado, gases y vapores, ruido.....	145
13. 2. 3.5 Generación y manejo de residuos o desechos no peligrosos y peligrosos por corriente de residuo.....	161
13.2.4. Residuos o desechos no peligrosos.....	169
13.2.5. Residuos o desechos no peligrosos (Reporte para el RUA).....	174

13.2.5.1. Almacenamiento de Residuos Peligrosos.....	174
13.2.5.2. Almacenamiento de Residuos Peligrosos.....	177
13.3. INDICADORES: PLANTEADOS	183
13.3.1. Indicadores de gestión y producción de residuos peligrosos	183
13.3.2. Indicadores por corrientes de residuos identificadas: generación y disposición final.....	184
13.3.2.1. Residuos No Peligrosos generados.....	184
13.3.3. Residuos peligrosos generados.....	186
13.3.4 Sistema de costos ambientales	190
13.3.4.1 Costo total disposición de Respel líquidos (Xilol sucio).....	192
13.3.4.2. Otros ingresos por comercialización de RESPEL (Xilol sucio). ..	193
13.3.4.3. Otros ingresos por venta de Xilol Sucio:.....	193
13.3.4.5 Otros ingresos por venta de Reciclaje.....	195
13.3.5. Sistema de costos ambientales del programa Mirs-Respel.....	196
13.3.6 Presupuesto Ambiental para la gestión de Residuos Peligrosos en la empresa	199
13.3.7 Cronograma de ejecución del presupuesto ambiental de gestión de residuos peligrosos.....	201
14. CONCLUSIONES.....	207
15. RECOMENDACIONES.....	216
BIBLIOGRAFIA	218
WEBGRAFIA.....	224
ANEXOS.....	224

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Fuentes o procedencia de los residuos sólidos	63
Tabla 2. Formato de inspección de sitios de trabajo con costos de las medidas	101
Tabla 3. Matriz de entrada y salidas	103
Tabla 4. Formato pesaje residuos peligrosos	104
Tabla 5. Matriz de entradas y salidas.	107
Tabla 6. Matriz de externalidades negativas.....	109
Tabla 7. Identificación de amenazas	115
Tabla 8. Escala de valoración de las consecuencias	117
Tabla 9. Identificación y calificación de amenazas.....	118
Tabla 10. Amenazas- riesgo	123
Tabla 11. Matriz de medidas correctivas	125
Tabla 12. Anexo iconvenio de Basilea:	131
Tabla 13. Elementos teóricos e identificación de fuentes.....	136
Tabla 14. Clasificación de sustancias peligrosas según convenio de Basilea	141
Tabla 15. Listado de Sustancias Químicas Almacenadas.....	142
Tabla 16. Categorización de las entradas de agua al sistema	144
Tabla 17. Tipo de energía utilizada.....	145
Tabla 18. Generación de emisiones y ruido	148

Tabla 19. Valores límites permisibles para la la exposición ocupacional al ruido.....	149
Tabla 20. Clasificación de materias primas	151
Tabla 21. Clasificación del producto terminado.....	159
Tabla.22 Zona y tipos de residuos generados	162
Tabla 23. Identificación de la corriente de residuos	164
Tabla 24. Disposición final de los residuos sólidos	168
Tabla 25. Generación y manejo de residuos o desechos no peligrosos	169
Tabla 26. Tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos.....	179
Tabla 27.Índice de generación por corriente del residuo no peligroso	184
Tabla 28. Índice de producción de Residuos Reciclables:.....	185
Tabla 29.Índice de producción por la corriente de Respel sólidos o semisólido generados.....	186
Tabla 30. Indicadores de disposición y Estrategias de PML para la minimización de Respel	189
Tabla 31. Índice de producción de Respel en estado sólido: Estopas, latas, envases plásticos, guantes, filtros y máscaras, impregnados con disolventes, pinturas y MPS	190
Tabla 32. Indicadores de Costos de gestión en la disposición de residuos sólidos.	191
Tabla. 33. Costo total disposición de Respel líquidos (Xilol sucio	192
Tabla 34. Otros ingresos por venta de Xilol Sucio.....	193

Tabla 35. Índice de costo de disposición de Respel semisólidos (de lodos de pintura) si se pagara por su incineración y disposición final.....	194
Tabla 36. Otros ingresos por venta de Reciclaje	195
Tabla 37. Costo de mano de obra por trabajador.....	196
Tabla 38. Hoja de costos ambientales 1: MIRS-RESPEL.....	197
Tabla 39. Presupuesto ambiental MIRS-RESPEL.....	200
Tabla 40. Cronograma de ejecución del presupuesto ambiental de gestión de residuos peligrosos.....	202

LISTA DE GRAFICAS

Pág.

Gráfica 1. Corriente de residuos reciclables (kg).....	167
Gráfica 2. Corriente de residuos peligrosos (kg).....	167
Gráfica 3. Tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos.....	182
Gráfica 4. Índice de generación por corriente del residuo no peligros (%) ..	185
Gráfica 5. Índice de generación por corriente del residuo peligroso (%)	188

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Método lógico del proceso.....	91
Figura 2. Etapas del proceso productivo.....	93
Figura 3.Plano en planta distribución típica de las áreas de la empresa	96
Figura 4. Simbología de mapa de riesgos	97
Figura 5. Cálculo del volumen de recipientes según su geometría	130

LISTA DE ANEXOS

Pág.

Anexo A. Certificado de disposición o manejo de residuos peligrosos Asei S.A.S (archivo pdf adjunto).....	226
Anexo B. Cotización de servicios Asei Ltda. (Archivo pdf adjunto)	227
Anexo C. Imágenes de la zona de disposición de Respel.....	230

RESUMEN

Este artículo presenta el diagnóstico del riesgo ambiental de una pequeña empresa de pinturas y solventes del sur del valle de aburra- Antioquia, en la planta de producción, con el fin de establecer las herramientas de producción más limpia que permitan mejorar la gestión de los residuos peligrosos (Respel) en la organización, buscando el cumplimiento legal y la mejora continua en su responsabilidad social con el medio ambiente, los grupos de interés y permita diagnosticar los costos ambientales inherentes a las medidas de prevención y control de los impactos generados en la manipulación y almacenamiento de dichos residuos. Se contemplan las actividades propias de la auditoria de riesgos ambientales, las cuales son: descripción de procesos y subprocesos, diagrama de flujo, matriz de entradas y salidas, externalidades negativas, identificación de amenazas, valoración de riesgos industriales, línea de base ambiental, cumplimiento legal. Además se realiza un mapa de riesgos de la planta, se establecen los indicadores ambientales operativos cuyas variables recogen la información de generación, almacenamiento y disposición de este tipo de desechos que se desprenden del ejercicio del objeto social en esta empresa. Estos indicadores permiten medir la gestión de los residuos peligrosos, por último como complemento se diseña el sistema de costos por actividades ambiental del plan de manejo ambiental de los Respel, su presupuesto y cronograma de ejecución, con el fin de servir en conjunto en la toma de decisiones para la gerencia y poder proyectar las futuras acciones para minimizarlos y la correcta asignación de recursos.

PALABRAS CLAVES:

Producción más limpia, Impacto ambiental, factor de riesgo químico, auditoria de riesgos ambientales, residuos peligrosos, plan de gestión de residuos peligrosos, indicadores de gestión ambiental, costos ambientales

ABSTRACT

This paper presents the environmental risk diagnosis of a small business of paints and solvents southern valley of boredom-Antioquia, in the production plant, in order to establish cleaner production tools to improve waste management dangerous (RESPEL) in the organization, seeking legal compliance and continuous improvement in their social responsibility to the environment, stakeholders and to diagnose the environmental costs involved in measures to prevent and control impacts manipulation generation and storage of such waste, It will focus on the audit activities of environmental risk, which are: description of processes and threads, flowchart, matrix inputs and outputs, negative externalities, threat identification, risk assessment, industrial, environmental baseline, compliance legal.

They also do a risk map of the plant, establishing the operating environmental indicators whose variables contain the information generation, storage and disposal of such wastes arising from the exercise of social order in this company. These indicators measure the hazardous waste management finally is designed to supplement the cost system for environmental activities environmental management plan of the RESPEL, budget and implementation schedule, in order to serve together in making for management decisions and to project the future actions to minimize and correct allocation of resources.

KEY WORDS

Cleaner production, environmental impact, chemical risk factors, environmental risk audits, hazardous waste management plan for hazardous waste, environmental management indicators, environmental costs

INTRODUCCIÓN

El presente informe es una recopilación de los hallazgos de un estudio de caso de la empresa de pinturas y solventes Supratech, ubicada en el Sur del Valle de Aburrá. Este estudio, de tipo descriptivo y analítico, trata de establecer la relaciones entre el desarrollo del proceso productivo y el peligro que representan las fallas externas e internas en la generación del indicador de impacto ambiental RESPEL (Residuos Peligrosos). Dichas fallas se ven evidenciadas en pérdidas materiales, accidentes de trabajo, enfermedades profesionales y otros costos de la no calidad.

El contexto del problema se ubica en el área metropolitana del Valle de Aburrá, en el Municipio de la Estrella, en el sector de una pequeña empresa de pinturas y solventes, con residuos peligrosos que se generan en el desarrollo de su actividad económica de riesgo medio y alto. Con poca o nula normalización y gestión ambiental, esta empresa posee limitadas herramientas operativas para hacer frente a la problemática que pone en peligro no solo su entorno y las comunidades aledañas, sino incluso a ella misma y sus trabajadores.

A través del estudio se pretende encontrar qué aportes realiza la aplicación de instrumentos de producción más limpios como el análisis del ciclo de vida del producto, Matriz MED, de entradas y salidas, la inspección sistemática de sitios de trabajo, balance de masa, análisis del entorno en la gestión de los residuos peligrosos en este tipo de empresa pymes.

Para este proyecto se definió como objetivo analizar la aplicación de herramientas de producción más limpia en la gestión de los residuos peligrosos.

El Manejo Integral de Residuos implica realizar las medidas de prevención, y control buscando siempre cumplir con los objetivos de la gestión integral de residuos peligrosos, es decir, reducir, reutilizar y reciclar.

En este sentido se definieron las siguientes actividades para dar cumplimiento a los propósitos:

- Diagnosticar la generación y características de residuos en la empresa.
- Caracterizar los residuos peligrosos generados en la empresa.
- Identificar las variables que intervienen en la gestión de los residuos peligrosos.
- Generar lineamientos para la gestión y reducción de residuos peligrosos, con énfasis en un sistema de indicadores ambientales como aporte de una herramienta para fortalecer la producción más limpia en la organización.

Se parte de la hipótesis de que la aplicación de estas herramientas de producción más limpia facilita la gestión de los residuos peligrosos en esta empresa. Este manejo al interior de la organización debe estar articulado a la normativa ambiental nacional y a los programas y proyectos que adelanta la Corporación Autónoma Regional (CAR) y al Área Metropolitana del Valle de Aburrá, como autoridad encargada de la administración ambiental en la zona de jurisdicción donde la empresa está establecida

1. CONTEXTO DEL PROBLEMA

1.1 CONTEXTO MUNDIAL

La Organización de las Naciones Unidas, ONU, desde hace varias décadas se ha venido preocupando por fomentar el desarrollo a escala mundial, para ello ha adoptado una serie de indicadores que permiten estandarizar y medir en cada uno de los países miembros de la organización el nivel de progreso alcanzado a través de sus componentes, en especial en el eje del desarrollo sostenible. Es así como establecen una serie de Indicadores de Sustentabilidad (IDS), los cuales no lograron el impacto deseado y debieron ser precisados a través de los indicadores o metas del milenio, de tal manera que los países pudiesen aplicarlos más efectivamente en sus regiones, lo cual se justifica en la siguiente apreciación:

“Podemos considerar algunos esfuerzos alternativos a los de la CDS, que han planteado un conjunto de indicadores orientados por metas específicas a ser procuradas por los distintos países. Tal es el caso de las Metas del Milenio que hemos discutido en entradas anteriores. Estas tienen mayor relevancia para los países en desarrollo y están muy vinculadas a una agenda política pero no son muy coherentes y explícitas en la materia ambiental”. (Silva, 2011)¹

Dentro de estas estrategias globales en pro de la conservación del medio ambiente se encuentran los esfuerzos que hace la llamada química verde por prevenir, reducir, y mitigar sus emisiones, descargas y desechos. En este sentido, teniendo en cuenta que el cambio climático es realmente una de las preocupaciones que más ha llamado la atención de los expertos del mundo y en

¹ Silva, J. F. (3 de noviembre de 2011). Sustentabilidad y Desarrollo. Recuperado el septiembre de 13 de 2013, de <http://sustentabilidadydesarrollo.wordpress.com/tag/deterioro-ambiental/>

un intento porque las industrias reduzcan sus emisiones de efecto invernadero, se creó el programa global Responsible Care, aplicado simultáneamente en los 54 países más industrializados del mundo, orientado a la mejora constante del medio ambiente, relacionando el control del ciclo de vida del producto de las industrias químicas. Sumado a esto, como estrategia de reducción de impactos negativos ocasionados por este tipo de actividad económica, en forma particular, el Consejo Internacional de la Industria Química (ICCA) realizó un estudio en el 2009 del ciclo de vida del carbono para el sector químico, lo mismo hizo la empresa de consultoría McKinsey al examinar el impacto de las emisiones de gases de efecto invernadero, el cual fue revisado por el instituto europeo de investigación y consultoría OKO y por lo que, según la revista PQ Proyectos Químicos No. 1204, se arrojaron las siguientes conclusiones:

“ En el estudio se concluye que por cada unidad de gases de efecto invernadero emitida por la industria química, tanto de forma directa como indirecta, el sector permite un ahorro de emisiones en más de dos unidades a través de los productos y tecnologías destinadas a otras industrias y consumidores. Así mismo, el estudio señala (Desarrollo, Lunes, 24 de octubre de 2011)de la que para el año 2030 la proporción del ahorro de emisiones de gases de efecto invernadero podría aumentar de 4 a 1, una vez consideradas ciertas acciones a realizar por la industria, las partes interesadas y los reguladores.” (PQ, 2004)²

Y continúa diciendo:

“El estudio ha confirmado de nuevo la necesidad de adoptar un enfoque global para hacer frente al cambio climático. Así mismo, ha demostrado el valor de integrar el análisis del ciclo de vida en el desarrollo de futuras políticas. La principal conclusión de este trabajo es que las mejores opciones para reducir las

²PQ Proyectos Químicos. La Industria Química ante el Cambio Climático. Contribución del sector para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. No. 1204

emisiones globales de gases de efecto invernadero implican un enfoque en el que se considere el análisis del ciclo de vida completo de los productos a fin de asegurar que cada una de las etapas de la cadena valor contribuye de la manera más óptima.” (PQ, 2004)³

Por lo tanto, el enfoque de revisión ambiental basado en el ciclo de vida de un producto dentro de la cadena de producción debe adoptarse en la industria química y en el caso particular (la fabricación de pinturas) para poder detectar desde la fuente los impactos ambientales de las no conformidades y fallas externas. De esta manera herramientas de análisis como la auditoría ambiental bajo normas ISO 14000, dentro de esta serie la ISO 14041 ciclo de vida de un producto, es una guía para el diagnóstico de los puntos de generación de emisiones, así como desechos y residuos, los cuales por su procedencia de acuerdo con este tipo empresas, tienen una gran probabilidad de tener componentes de alto riesgo, provenientes de los residuos peligrosos y de esta manera poder aplicar técnicas de reducción de los mismos, con el enfoque de lo que hoy se llama la química verde que busca prácticas sostenibles desde la selección de los materiales, la revisión de los procesos, el control de fallas ambientales y de seguridad industrial que eleven la calidad de vida de los grupos de interés y mejoren su actuación en el entorno empresarial.

A propósito de la llamada química verde en una entrevista para la revista PQ con la Dra Cristina González, licenciada en la química de la universidad complutense de Madrid, coordinadora de innovación de Felque quien coordina la plataforma Tecnológica de Química Sostenible, afirma que actualmente se está trabajando en materia ambiental en el sector químico para prevenir el cambio climático:

³ Ibíd. p 2

“C.G.- La química tiene un papel fundamental innegable en la protección medioambiental en la lucha frente al cambio climático. La contribución de la química a la sostenibilidad medioambiental nace de su capacidad para crear cada vez soluciones más eficientes. De este modo, se ha logrado reducir a un 10% el volumen de emisiones de un vehículo actual respecto a otro de hace 50 años y esta industria ha creado además aislantes capaces de reducir hasta el 80% de los gases de efecto invernadero que emiten nuestras viviendas. Ambas actividades representan la mitad de las emisiones contaminantes del planeta.

Aunque la química está en la base de muchas soluciones a los problemas medioambientales, podríamos destacar los materiales que absorben contaminantes atmosféricos, paneles solares orgánicos, materiales aislantes para casas autogeneradoras de energía (consumo energético) o tratamiento de aguas, entre una larga lista de innovadores en las que se está trabajando. (Entrevista. Cristina Gonzalez. Coordinadora de innovación de Felque, 2011)⁴

Entre las innovaciones e investigaciones que se vienen haciendo en busca de minimizar los efectos del cambio climático, se encuentran las metodologías para la identificación, clasificación, manipulación, almacenamiento, tratamiento y disposición de los residuos sólidos peligrosos, internacionalmente la iniciativa se plasma a principios de la década de los años 80, en el llamado convenio de Basilea, que establece los lineamientos sobre control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, como puede verse en el siguiente aparte:

⁴PQ Proyectos Químicos. Entrevista. Cristina González. coordinadora de innovación de Felque, 2011 No. 1202

“El tema de la gestión de los desechos peligrosos se encuentra en la agenda internacional sobre el medio ambiente desde principios de la década de los 80, cuando fue incluido en el primer Programa de Montevideo sobre derecho ambiental del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) en 1981. El Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación (en adelante: “El Convenio de Basilea”) fue aprobado en 1989, en respuesta a la indignación pública tras el descubrimiento, en la década de los 80, en África y en otras partes del mundo en desarrollo, de depósitos de desechos tóxicos importados del extranjero”. (Peiry, 2011)

Como puede deducirse, la preocupación mundial por los residuos peligrosos no solo estaba en su generación y manipulación, sino que el problema era mayor al no existir un código de ética, unos lineamientos para su correcta disposición, por ende, los países donde la legislación no estaba a la vanguardia con el desarrollo sostenible, estaban siendo vulnerados por compañías generadoras de este tipo de desechos que necesitaban una solución inmediata para la disposición de estos elementos contaminantes con alto grado de peligrosidad tanto para la salud humana como para el medio ambiente, por esta razón el convenio de Basilea, se vuelve una estrategia conjunta de las diferentes regiones en el mundo, tratando de poner un orden a la problemática.

“A mediados de la década de los 80, el debate político sobre la cuestión del transporte internacional de desechos peligrosos en general, y del tráfico transfronterizo ilegal de dichos desechos en particular, fue ganando impulso, y alcanzó su punto álgido en 1988 con la amplia publicidad que dieron los medios de información a distintos incidentes de vertido ilegal en países del Tercer Mundo de desechos tóxicos procedentes de naciones industrializadas. Algunos gobiernos y organismos intergubernamentales, así como grupos ecologistas no

gubernamentales, a nivel nacional e internacional, comenzaron a ocuparse del problema``. (Desarrollo, Lunes, 24 de octubre de 2011)

A la entrada en vigor el convenio de Basilea los países miembros, ponen límites globales a la ocupación de territorios vulnerables de ser invadidos por piratas respel, por llamarlos de algún modo.

``El Convenio de Basilea fue adoptado en 1989 y entró en vigor el 5 de mayo de 1992. Fue creado para tratar las preocupaciones sobre la gestión, la eliminación y los movimientos transfronterizos de un estimado de 400 millones de toneladas de desechos peligrosos que son producidos mundialmente cada año. Los principios guía del Convenio sostienen que los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos deben: ser reducidos al mínimo; gestionados de un modo ambientalmente racional; tratados y eliminados lo más cerca posible de la fuente que los generó; y ser minimizados en su origen. Actualmente el Convenio cuenta con 178 Partes.`` (Desarrollo, Lunes, 24 de octubre de 2011)

El convenio, además poner reglas sobre el transporte global de respel, establece reglas, normas para la correcta manipulación y disposición de estos desechos al interior de los países miembros, y algo muy valioso, adjudica unos códigos a cada residuo de acuerdo con la naturaleza de las sustancias que lo componen, y en una escala de peligrosidad y toxicidad tanto para la salud humana como para el medio ambiente, lo que permite la clasificación de estos y allí, poder establecer una correlación para su tratamiento y disposición:

``El Documento marco sobre la formulación de estrategias nacionales y/o regionales para el manejo ambientalmente racional de desechos peligrosos (SBC Publication - Basel Convention Highlights N°. 96/001 (F) - noviembre 1997) aprobado en la segunda reunión de la Conferencia de las Partes (1994) así como

con la Guía sobre auditorías de desechos peligrosos en el marco del Convenio de Basilea (Série de la Convention de Bâle/SBC No. 99/010, agosto de 1999).

El sistema de clasificación de desechos peligrosos y otros desechos, figura en los; ``Anexos VIII y IX de la Convención, aprobados en la cuarta reunión de la Conferencia de las Partes (1998)`` (Basilea, Secretaría de la Convención de, 2000).⁵

Complementario a estas iniciativas, las Naciones unidas redactan el Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes COP, entre los cuales se encuentran los siguientes 12 compuestos principales: Hexaclorobenceno (HCB), Endrín, Mirex, Toxafeno, Clordano, Heptacloro, DDT, Aldrin y Dieldrin, Bifenilos Policlorados (PCB), Dioxinas y Furanos³, Mas adelante se incluyeron otras nueve sustancias COP, como: Alfa Hexaclorociclohexano, Beta Hexaclorociclohexano, Clordecona, Hexabromobifenilo, Eter de Octabromodifenilo de calidad Comercial (Éter de Heptabromodifenilo y Éter de Hexabromodifenilo), Lindano, Pentaclorobenceno, Sulfonatos de Perfluorooctano (PFOS), Éter de Tetrabromodifenilo y Éter de Pentabromodifenilo.

``Los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP), conocidos internacionalmente por su acrónimo inglés POPs (Persistent Organic Pollutants), son sustancias químicas que:

Tienen una elevada permanencia en el medio ambiente al ser resistentes a la degradación, son bioacumulables, incorporándose en los tejidos de los seres vivos y pudiendo aumentar su concentración a través de la cadena trófica (biomagnificación), son altamente tóxicos y provocan graves efectos sobre la salud

⁵ Basilea, Secretaría de la Convención de. (Mayo de 2000).

<http://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/pub/guiameth.pdf>. (1. c. Anémones, Ed.) Recuperado el 20 de Julio de 2013, de Guía

humana y el medio ambiente y, tienen potencial para transportarse a larga distancia, pudiendo llegar a regiones en las que nunca se han producido o utilizado.

Ocasionan graves problemas de salud, incluyendo cáncer, alergias e hipersensibilidad, daño al sistema nervioso central y periférico, desórdenes reproductivos y perturbaciones del sistema inmunológico. Algunos COP también son considerados como disruptores endocrinos. Suponen, por tanto, una amenaza para la salud humana y el medio ambiente de todo el planeta. Por ello, se están tomando medidas de alcance mundial a través del Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, auspiciado por las Naciones Unidas, cuyo objetivo es proteger la salud humana y el medio ambiente frente a los COP, eliminando, y cuando esto no sea posible reduciendo, las emisiones y las descargas de estos contaminantes`. (ISTAS, 2010; ISTAS, 2010)⁶.

En 1998, comienzan las negociaciones para firmar El convenio de Estocolmo, con el apoyo del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)

1.2 CONTEXTO NACIONAL

Colombia siguiendo las iniciativas de los países industrializados, el control de la disposición de estos residuos en el interior del país y condujo a la adopción del Convenio de Basilea, esforzándose en la primera etapa a la creación de un marco legal para dar las bases de aplicación del Convenio en el país.

⁶ ISTAS. (Julio de 2010). Risctox 100.000 sustancias. Recuperado el 13 de Agosto de 2013, de Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP): <http://www.istas.net/risctox/index.asp?idpagina=1185>

La Ley 430 DE 1998, Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones, la cual regula la entrada de los residuos peligrosos transfronterizos.

“La presente ley tendrá como objeto, regular todo lo relacionado con la prohibición de introducir desechos peligrosos al territorio nacional, en cualquier modalidad según lo establecido en el Convenio de Basilea y sus anexos, y con la responsabilidad por el manejo integral de los generados en el país y en el proceso de producción, gestión y manejo de los mismos, así mismo regula la infraestructura de la que deben ser dotadas las autoridades aduaneras y zonas francas y portuarias, con el fin de detectar de manera técnica y científica la introducción de estos residuos, regula las sanciones en la Ley 99 de 1993 para quien viole el contenido de esta ley y se permite la utilización de los aceites lubricantes de desechos, con el fin de producir energía eléctrica.” (LEY 430 DE 1998, 1998)⁷

La cual fue Ley derogada por la Ley 1252 de 2008, todos estos esfuerzos se orientaron a construir un marco para el control de la piratería de respel, transfronteriza, y evitar que el territorio nacional se convirtiera en un sumidero de estos desechos, generalmente provenientes países industrializados y que buscan evadir las propias leyes en sus países de origen y los altos costos en la adecuada

⁷ LEY 430 DE 1998. (16 de enero de 1998). Congreso de la Republica.

Recuperado el 14 de agosto de 2013, de Diario oficial No. 43.219, de 21 de enero de 1998 :

http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley/1998/ley_0430_1998.html

disposición. En el 2005, el gobierno nacional a través del ministerio del Ministerio del Medio Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), redacta la Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos. En este documento se presenta el plan acción a largo plazo 2006-2018 y el plan de acción en el corto plazo 2006- 2010. Su objetivo es:

“En el marco de la gestión integrada del ciclo de vida, el objetivo general de esta política es prevenir la generación de los Respel y promover el manejo ambientalmente adecuado de los que se generen, con el fin de minimizar los riesgos sobre la salud humana y el ambiente contribuyendo al desarrollo sostenible.” (Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos. , 2005)⁸

Desde el enfoque del ciclo de vida de los productos, la Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos, busca Prevenir y Minimizar la generación de RESPEL, Promover la gestión y el manejo de los RESPEL generados, Implementar los compromisos de los Convenios Internacionales ratificados por el país, relacionados con sustancias y residuos peligrosos. Para apoyar el cumplimiento de estos propósitos la política se apoya en el Decreto 4741 del 30 de Diciembre De 2005, “Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral”, cuyo objetivo y alcance son los siguientes:

⁸ Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos. . (Diciembre de 2005). Ministeriio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Consultado el 14 de agosto de 2013, de Recuperado de: http://www.minambiente.gov.co/documentos/Politica_Residuos%20peligrosos.pdf

``**Artículo 1°.** Objeto. En el marco de la gestión integral, el presente decreto tiene por objeto prevenir la generación de residuos o desechos peligrosos, así como regular el manejo de los residuos o desechos generados, con el fin de proteger la salud humana y el ambiente.

Artículo 2°. Alcance. Las disposiciones del presente decreto se aplican en el territorio nacional a las personas que generen, gestionen o manejen residuos o desechos peligrosos. `` (DECRETO 4741, 2005)⁹

La primera etapa para ejecutar la política nacional de manejo ambientalmente racional de desechos peligrosos se centra en elaborar un inventario de generadores, de acuerdo con su actividad económica asociando el ciclo de vida del producto a los puntos generadores, y al manejo y disposición de los respel, con el fin de priorizar las acciones.

La Base para realizar una adecuada clasificación de residuos peligrosos se encuentra en los principios rectores dictados por el Convenio de Basilea, que a continuación se exponen:

``Principios rectores

El inventario nacional de desechos peligrosos es una etapa indispensable y previa a la formulación y aplicación de una política nacional de su manejo en el marco de la aplicación del Convenio de Basilea.

⁹ Congreso de la Republica. (30 de diciembre de 2005). Diario Oficial 46137 .

Recuperado el 14 de agosto de 2013, de Decreto 4741:

<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=18718>

- Su establecimiento se basa en una metodología específica.
- La autoridad administrativa oficial y competente en la materia, es la responsable de su establecimiento y designa a las personas especializadas en medio ambiente.
- Su preparación toma tiempo. La primera actividad consiste en el acopio de datos, que se completarán y afinarán periódicamente. El proceso de inventario se actualizará con regularidad (todos los años, cada dos años, etc.).
- La elaboración del inventario de desechos industriales peligrosos debe basarse en disposiciones jurídicas, institucionales y técnicas que cada país debe elaborar continuamente, a saber, reglamentación, estructura institucional, infraestructura, política de sensibilización, etc.
- El inventario nacional de desechos peligrosos se inscribe en una estrategia de gestión ambientalmente racional de desechos y necesita de la cooperación de todas las partes interesadas''. (Basilea, Secretaría de la Convención de, 2000)¹⁰
La adecuada gestión de los residuos peligrosos requiere de una estrategia macro, de prevención, control y minimización de impactos ambientales en las regiones, donde se optimicen los recursos materiales, energéticos y la mano de obra, en cumplimiento de este concepto, y para alcanzar la meta de estos requerimientos se redacta la Política Nacional de Producción más limpia, que en cada región tendrá su aplicación a través de un documento macro, y también por medio de guías de implantación por sectores productivos y por componentes ambientales, es el caso de los residuos peligrosos, para los cuales la Corporación Autónoma

¹⁰ (Basilea, Secretaría de la Convención de, 2000)

Regional Área Metropolitana del Valle de aburra, ha redactado su respectiva guía, y es la autoridad que vigila y controla su implementación en las empresas que están en su jurisdicción, apoyándose en las secretarías del medio ambiente de cada uno de los municipios que la conforman.

De acuerdo con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA (2003) la producción más limpia se define como “la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada a procesos, productos y servicios para incrementar la eficiencia en general, y reducir los riesgos para los seres humanos y el ambiente”. (Producción más limpia. Un paquete de recursos de capacitación, 1999)¹¹

La PML puede ser aplicada a los procesos utilizados en cualquier industria, a los productos mismos y a varios servicios ofrecidos en la sociedad. Diversas entidades, organizaciones, y organizaciones no gubernamentales apoyan la Política Nacional para la Gestión de Residuos Sólidos emitida en 1998, entre ellas la Asociación Nacional de Industriales (ANDI), quienes se han preocupado por fomentar la gestión de residuos al final de su vida útil, es decir, “posconsumo”, de más de diez (10) corrientes de residuos como: papel, vidrio, metales, plaguicidas, llantas usadas, pilas usadas, medicamentos vencidos, envases de aerosoles, entre otras. Agrupadas en cinco (5) programas, cuatro administrados por la misma asociación y uno por terceros. Al respecto el Gerente de Asuntos Ambientales de esta organización dice:

¹¹ Producción más limpia. Un paquete de recursos de capacitación. (Febrero de 1999). Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Consultado el 13 de agosto de 2013, de Recuperado de: <http://www.pnuma.org/eficienciarecursos/documentos/pmlcp00e.pdf>

`` Los pioneros en esta gestión son, sin duda alguna, los sectores del papel, vidrio, y metales, que llevan décadas trabajando en esto. No obstante, estos nuevos programas son diferentes, pero se trata de residuos que requieren un manejo especial y por tanto rutas especializadas de recolección e infraestructura especializadas para su manejo`` (Herrera, 2011)¹²

Es importante que agremiaciones tan importantes como la ANDI, apoyen la gestión de residuos, desde diversos frentes, no solo el financiero, sino desde enlaces que les permitan a los empresarios nacionales modernizar sus tecnologías productivas, apoyada con la capacitación y entrenamiento en la manipulación, almacenamiento y disposición de residuos peligrosos. El apoyo de esta asociación que facilita la gestión de empréstitos para virar a la reconversión industrial verde, apoya los diferentes ejes del desarrollo sostenible, porque económicamente, generaría nuevos empleos, nuevos negocios basados en el reciclaje, la recirculación de residuos, para ello se encuentra ya funcionando en el país, BORSI -Bolsa de Residuos y Subproductos Industriales, que conecta empresas que ofrecen materiales de desecho, generalmente peligrosos, con otras que los requieren como materia prima, retardando la disposición final de respel, aumentando su permanencia en el ciclo de vida del producto. Aunque es una solución de final de tubo, es bastante beneficiosa para las partes que intercambian materiales, que de otra manera, aumentarían el impacto ambiental con alto riesgos para el entorno del generador. Todos los actores en la cadena de gestión de respel se benefician con estas estrategias innovadoras, que incorporan

¹² HERRERA, C. M. (Marzo-Abril de 2011). Manejo de residuos un compromiso con el Planeta. ANDI La revista de los empresarios de Colombia(227), 52-57.

nuevas tecnologías de recuperación de los Cretiber, y beneficio tras beneficio inducen un cambio en la cultura de la sociedad, quien se apropia, se responsabiliza de su entorno, surgiendo un nuevo tipo de consumidor ecológico, más exigente en la selección de productos y nos conducen a una economía más verde. Cuando se unen economía y medio ambiente, puede potenciarse un crecimiento con equilibrio social, ambiental, por esto las metas son ambiciosas, para un país con tantos recursos naturales y un gran capital humano como el nuestro, es posible llograro, Asi, lo firma Carlos Manuel Herrera, Gerente de Asuntos Ambientales de la ANDI;

“ La premisa es lograr reincorporar la máxima cantidad de estos residuos, o mejor de estos materiales, al ciclo productivo, para esto será necesaria la consolidación de nuevos negocios centrados en el aprovechamiento de los materiales resultantes.

Cientos de empresas participan hoy en día de estos programas y varios de los colectivos tienen la participación de diversos gremios de la producción y el concurso de las autoridades ambientales. Los programas colectivos tienen el mérito de juntar esfuerzos de empresas que compiten comercialmente, pero que se unen para lograr ambiciosas metas ambientales. “ (Herrera, 2011)¹³

Las metas pueden logarse si entidades financieras trabajan conjuntamente con las autoridades ambientales, y brindan capacitación a las empresas, apoyadas con la academia, en la investigación en las grandes instituciones universitarias, para mostrar al sector productivo del país que es rentable invertir en la gestión ambiental de los residuos peligrosos. Haciendo circular en las cadena productivas, varias veces los desechos y residuos peligrosos haciendo reproceso que les

¹³ Herrera. Op. Cit. P.53

permita incorporarse nuevamente a los ciclos productivos como materia prima, se logrará disminuir costos directos en materia prima e indirectos en disposición final de los, lo que es muy atractivo para los empresarios que siempre están buscando la rentabilidad del negocio. La propuesta es atractiva no solo para la empresa organizada sino también para el sector informal y las cooperativas de trabajo asociadas, donde están los recicladores, en este campo en el país se han realizado investigaciones por entidades oficiales como la Alcaldía y la Unidad Ejecutiva de Servicios Públicos (UESP) de Bogotá, quien promueve una estrategia innovadora para la ciudad como la creación de plantas de reciclaje, apoyada con una gran campaña educativa para la comunidad que enfatice en los problemas de la mala disposición de las basuras y los beneficios del reciclaje. El problema surge porque las plantas se enfocaron en materiales propios para el reciclaje pero un gran porcentaje del volumen total de materiales que entran no pueden ser recuperados por el carácter de residuos peligrosos, la investigación de la UESP, describe las condiciones para el abandono de materiales.

“Muchos materiales no se recuperan, se dejan abandonados por diferentes circunstancias; esto sucede cuando el material está demasiado sucio los recipientes contienen residuos de pintura, líquidos grasos o compuestos químicos, los materiales se encontraban rotos o demasiado deteriorados; otros se dejan porque no tienen un valor representativo para el recuperador o porque tienen valor en los centros de acopio; esto no significa que no se puedan aprovechar sino que se desconoce cómo hacerlo” (Rodríguez Bello, 2007)¹⁴

¹⁴ RODRIGUEZ Bello, L. A. (Julio-Septiembre de 2007). Cadenas productivas para el aprovechamiento de residuos sólidos. . (I. Industrial, Ed.) Revista de la Escuela Colombiana de Ingeniería, 17(67), 61.

La falta de capacitación para el manejo de los respel, el desconocimiento de la ley, hace que muchas empresas dispongan estos residuos por la ruta de recolección, que lleva los residuos domiciliarios, ordinarios al relleno sanitario, sin estar conscientes de que estas acciones pueden traerles sanciones, multas y demás implicaciones de responsabilidad civil, por las contingencias que puedan ocurrir en los camiones recolectores de la ruta de aseo municipal o en el sitio de disposición, y el riesgo por el daño ambiental y a la salud pública es muy alto. Este comportamiento se apoya en el mito que tienen especialmente las pymes en nuestro país, de que los sistemas de gestión ambiental son un sobre costo imposible de soportar para este tipo de empresas, sin considerar los ingresos que puede generar la separación y recuperación de este impacto ambiental, como lo explica la ingeniera Luz Angélica Rodríguez Bello, directora del programa de plantas reciclaje de la UESP.

``Los materiales abandonados constituyen 320 kilogramos que representan un 40% de materiales que se hubiesen podido recuperar; este es un porcentaje muy alto si se considera que irán a un relleno sanitario, ya no se recuperarán y a la vez representan una posibilidad de aumento del ingreso de los recuperadores en igual porcentaje al material abandonado.`` (Rodríguez Bello, 2007)¹⁵

Es aquí, donde esta labor conjunta entre las entidades oficiales y las cooperativas de trabajo asociado de recicladores en el país, cobra importancia, máxime cuando como lo dice la ingeniera Luz Angélica Rodríguez Bello directora del proyecto de plantas recicladoras para Bogotá, el volumen de respel supera el 40%, del total de residuos recolectados por ruta de aseo, que es un gran volumen que puede mejorar la problemática de ingresos para las familias de las personas que realizan esta labor, y a su vez contribuir con la mitigación del daño ambiental.

¹⁵ Rodríguez Bello. Op.cit. p.61

1.3 CONTEXTO REGIONAL

El Área Metropolitana del Valle de Aburrá, se encuentra ubicada en el departamento de Antioquia, está conformada por 9 de los municipios que conforman la región geográfica del Valle de Aburrá, estos son: Medellín ciudad núcleo, en el centro, en el norte se encuentran, Barbosa, Girardota, Copacabana y Bello. En el sur están Itagüí, La Estrella, Sabaneta y Caldas, se excluye el próspero municipio de Envigado por haber conformado por si solo una secretaria del medio ambiente. El área metropolitana del valle aburra es una entidad administrativa de derecho público.

Los municipios que son irrigados por el rio Aburrá, y comparten su valle, están ligados históricamente, por su desarrollo, este fenómeno metropolitano debe asumirse de manera socio-territorial rebasando sus propias fronteras, y que impacta su entorno, al interrelacionarse con toda la región. Este fenómeno se debe a la expansión que sufren los municipios en sus procesos urbanos, lo cual ha propiciado la unión territorial, y a su vez lleva a compartir problemas urbanos, que requieren soluciones integrales. Dicha expansión, es propiciada por la geomorfología de la región que es una depresión, y en la cual se conviven con varias amenazas.

“Las amenazas urbanas se dividen en dos grupos: (1) amenazas asociadas con la localización de la ciudad, y (b) amenazas creadas o acentuadas por la utilización acelerada de los recursos y el desarrollo de la ciudad (Gupta y Ahmad, 1999). En muchos casos, ambos tipos de amenaza afectan una misma área. El Valle de Aburrá es un claro ejemplo, donde precipitación, pendientes y profundos perfiles de meteorización se suman a la intensa urbanización hacia las laderas sin la mínima planeación urbanística. La evolución del Valle de Aburrá ha sido caracterizada por la ocurrencia de numerosos deslizamientos, reflejado en el

volumen y edades obtenidas en los depósitos de vertiente que cubren las laderas medias y bajas del valle. Algunos de estos eventos han sido datados como Plioceno (2,4 Ma) por Restrepo (1991), Pleistoceno (0,62 y 0,15 Ma) por Yokota y Ortiz (2003) y Pleistoceno (>40 k.a., 0,19, y 0,22 Ma) por Aristizábal y Yokota (2004).

Desde su fundación, la ciudad de Medellín se ha expandido rápidamente hacia las laderas, limitada por su configuración morfológica, fenómeno agravado durante las últimas décadas por las condiciones socioeconómicas. Actualmente, el Valle de Aburrá tiene una población estimada en 3,1 millones de habitantes, donde el 95 % corresponde a población urbana. Los municipios más poblados dentro del valle, Medellín (2 millones), Bello (370 mil), e Itagüí (260 mil), concentran gran parte de su población sobre las laderas del valle. Lo que ha generado que cerca de 30.000 viviendas se encuentren en áreas clasificadas como de alta susceptibilidad por deslizamientos (Anuario Estadístico de Antioquia, 2000) ¹⁶.

Es de anotar que según el estudio de la forma y el crecimiento urbano de la región metropolitana, Fase 1: Mapificación del crecimiento Urbano del Valle de Aburra. Realizado por la Universidad Pontificia Bolivariana en conjunto con el AMVA, La gran mancha urbana tiene un uso del suelo con predominio industrial en el eje del río tanto en la zona norte como en la zona sur, presentándose la más alta densidad poblacional, en el costado sur occidental, es decir, en el municipio de Itagüí, donde a su vez se encuentra también la mayor concentración de industria. En el sur, municipios como Caldas y la Estrella presentan un fenómeno de ocupación más compacta y la vía que conecta a Medellín con estos dos municipios, está siendo ocupada por industrias de diversa índole, donde se

¹⁶ ARISTIZÁBAL, EDIER y YOKOTA SHUICHIRO. Geomorfología Aplicada a la ocurrencia de deslizamientos en el Valle de Aburrá. Rev. DINA. Facultad de Minas-Universidad Nacional de Colombia- Sede Medellín. Octubre de 2005 Citado Marzo 10 de 2013.

destacan las de la industria química, es aquí, en la vereda Sierra Morena, del municipio de la Estrella, donde se encuentra localizada la empresa De pinturas y solventes, que es el objeto de estudio de este trabajo.

El contexto del problema se ubica en el área metropolitana del Valle de Aburra, en el Municipio de la Estrella, en el sector de las empresas de químicos, pinturas y solventes, que gestionan el riesgo de los residuos peligrosos que se generan en el desarrollo de actividad económica, es un subsector de la industria química, floreciente en la región del Área Metropolitana, Medellín y sus municipios cercanos, casi todas pymes, con poca o nula, normalización y gestión ambiental, salvo dos o tres empresas, de reconocido renombre nacional y hasta internacional, tienen una óptima gestión de sus residuos peligrosos, las demás carecen o son precarias las herramientas operativas y gestión con que cuentan para hacer frente a la problemática, que pone en peligro no solo su entorno, las comunidades aledañas sino incluso a ellas mismas y sus trabajadores.

Esta floreciente industria en este sector de la región, presenta muchos problemas, por estar catalogada por el Decreto 1607 de 2002, por el cual se modifica la clasificación de actividades económicas para el sistema general de riesgos profesionales y se dictan otras disposiciones, como una actividad de clase de riesgo III es decir medio, y en algunos casos IV, alto, por el almacenamiento, manipulación y transporte de sustancias peligrosas.

Para promover la aplicación de políticas de producción más limpia, y el adecuado manejo y disposición de respel en la región, la autoridad ambiental ha dictado la Resolución Metropolitana No. 879 de 2007, Por medio de la cual se adopta el Manual para el manejo integral de residuos en el valle de Aburra, como instrumento de autogestión y autorregulación.

Este manual, dicta las recomendaciones para el manejo de los residuos peligrosos, no peligrosos y especiales, en todos los municipios que integran la región. Se presentan formatos modelos de recolección de información, fichas técnicas, hojas de seguridad, información de proveedores de insumos y fabricantes de equipos y demás instrumentos de ayuda para la correcta gestión de los respel.

1.4. LA EMPRESA

La empresa, está clasificada como una pymes según, la ley 905 de 2004, Pequeña empresa, de 1 a 50 empleados, o de 501 a 5.000 S.M.L.V., ha estado en el mercado por más de 15 años, comenzando como un expendio de pinturas y similares. A través del tiempo, incursionaron en el campo productivo, y sus dueños y socios, han buscado mejorar tanto en calidad como en su desempeño ambiental, movidos por la preocupación de estar desarrollando una actividad considerada de riesgo alto. A continuación se presenta un cuadro donde se referencia la entidad.

1.4.1 Mercados

Nuestra empresa tiene dirigido el mercado de productos de pinturas, solventes y aditivos al sector industrial y comercial, así:

- Industrial: fábricas de muebles, construcción, talleres de cerrajerías.
- Comercial: ferreterías, almacenes de pinturas.

Actualmente está atendiendo un mercado de aproximadamente 200 clientes activos tanto en el Área Metropolitana como en el Oriente Antioqueño y algunos en la ciudad de Bucaramanga.

Las líneas de producción se dividen en:

- Línea Catalizada y Nitro: Comprende lacas catalizadas, nitro y selladores
- Línea Tintillas.
- Línea Bases Catalizadas
- Línea de Tintes: Es utilizado para dar color a la madera
- Línea Arquitectónica: Esmaltes base agua y base aceite, para usos interior y exterior.
- Línea Industrial: Se utiliza para el mantenimiento y conservación en las estructuras metálicas y de aluminio, así como para la decoración y acabados de las mismas. Como anticorrosivos,
- Línea Automotriz: comprende lacas, masillas, bases,

2. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

La gestión de residuos en el país tiene sus antecedentes en la ley 9 de 1979, Código sanitario nacional, cuando se dictan disposiciones sobre el manejo integrado de los residuos en los sitios de trabajo. La ley 99 del 93 ley ambiental, dicta disposiciones en materia de residuos sólidos, y de hacerlas cumplir se encarga el Decreto 1713 de 2002. Pero es el convenio de Basilea es el que da el marco internacional de los movimientos transfronterizos de sustancias peligrosas, en el país se adopta este convenio y se implementa la ley 430 de 1998 Derogada en la actualidad, por la cual se dictaban normas prohibitivas en materia ambiental referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones, el Decreto 4741 de 2005. Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral. El gobierno nacional, también dicta en el 2005, una Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos, basada en los siguientes principios:

`` Prevención de generación

- Reducción de peligrosidad y cantidad
- Tratamiento y aprovechamiento/valorización
- Promover gestión y manejo seguro
- Producción y consumo sostenible
- Responsabilidades comunes pero diferenciadas entre todos los actores involucrados en la gestión``.¹⁷

Algunos estudios en el medio hablan sobre el tema, de los residuos peligrosos y en concreto referidos a la industria química, y sus productos, plantean guías para el almacenamiento, manipulación, transporte y disposición final de ellos, por ejemplo se encuentran los Lineamientos para el manejo integrado de residuos peligrosos en el sector de la industria química para la construcción de obras civiles

``Un residuo peligroso, es aquel residuo que, en función de sus características de Corrosividad, Reactividad, Explosividad, Toxicidad, Inflamabilidad, Volátil, biológico, eco tóxico y radioactivo (CRETIVBER), puede presentar riesgo a la salud pública o causar efectos adversos al medio ambiente. Así mismo, se consideran residuos peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con residuos o materiales considerados como peligrosos, cuando dichos materiales, aunque no sean residuos, exhiban una o varias de las características o propiedades que confieren la calidad de peligroso.``¹⁸

¹⁷ Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos. . (Diciembre de 2005). *Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Recuperado el 14 de agosto de 2013, de

http://www.minambiente.gov.co/documentos/Politica_Residuos%20peligrosos.pdf

¹⁸ TABARES JARAMILLO, FELIX, GARCÍA HENAO, HERNAN ALEXANDER. Lineamientos para el manejo integrado de residuos peligrosos en el sector de la

2.1. POLÍTICA DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA Y CONSUMO SOSTENIBLE 2010.

Existe una política de Producción más Limpia (PML) la cual busca dar solución a la problemática ambiental en sectores productivos, pero dirigida no exclusivamente al proceso de producción sino también encaminada hacia los productos y servicios. Esta política ha sido establecida con el propósito de controlar las causas de deterioro ambiental en Colombia generados por los impactos ocasionados por el sector público y privado y por su desconocimiento de tecnologías y métodos más apropiados para prevenir y disminuir la contaminación.

Entre los objetivos de la Política Nacional de Producción más Limpia están:

Promover soluciones a los problemas ecológicos y a los conflictos sociales que aún persisten en los proyectos en construcción y en operación.

Mejorar el nivel de conocimiento de la problemática ambiental de los proyectos y sus soluciones.

Optimizar ambientalmente la concepción técnica de los futuros proyectos.

Generar mayor conciencia y crear una cultura ambiental dentro de los subsectores.

industria química para la construcción de obras civiles. 2004, Monografía, Universidad de Antioquia, Depto de Ingeniería Sanitaria y Ambiental..

Fortalecer la estructura institucional ambiental y desarrollar mecanismos de concertación entre los sectores productivos.

Garantizar la inserción armónica de los proyectos, articulándolos con los planes de desarrollo regional y locales.

Optimizar el uso final de la energía, para lograr incrementos en ahorro energético.

La política cuenta con diferentes instrumentos que buscan promover la PML, estos son:

- Instrumentos económicos.
- Instrumentos fiscales y financieros.
- Convenios de concertación.
- Códigos voluntarios de gestión ambiental

A su vez esta política plantea estrategias que, aun cuando ya han pasado 14 años, no han sido implementadas de manera efectiva ni con resultados contundentes.

Las estrategias que menciona este documento son:

• Difusión de Producción más Limpia,

Facilitar el acceso a tecnologías más Limpias.

Realizar proyectos pilotos demostrativos.

Introducir programas de formación de recursos humanos en los temas de Producción más Limpia.

Diseñar y operar bases de datos sobre tecnologías más Limpias.

Fomentar la investigación básica y aplicada, en temas de Producción más Limpia.

Generar mecanismos de cooperación Internacional.¹⁹

La implementación de la política ha requerido compromiso tanto del Gobierno como de los sectores productivos, fundamentalmente porque los problemas ambientales se han vuelto muy complejos para su control, y porque alcanzar el desarrollo sostenible de las actividades productivas implica enfrentar los nuevos retos de la competitividad nacional e internacional, considerando que la gestión ambiental es una fuente de oportunidades y no un obstáculo.

En la práctica, frente a las restricciones de capital de inversión, se opta más por la adopción de estrategias ambientales correctivas (tratamiento al final de tubo), que estrategias preventivas, como es el caso de producción más limpia.

Actualmente se está en el proceso de probar la eficiencia y efectividad de los instrumentos aplicados para incentivar la adopción de producción más limpia, pero no se tiene una evaluación sistemática de los resultados de estas iniciativas.

En nuestro país se presenta un bajo nivel de conocimiento de las tecnologías más limpias, apropiadas a las estructuras productivas locales, y con pocas excepciones, aún no se sale de esquemas en los que predomina el tratamiento y control de contaminantes (al final del tubo).

Existe un Convenio Marco de Concertación para una Producción Limpia, donde se establecen las directrices para la elaboración de convenios sectoriales y regionales. Infortunadamente a estos convenios no se han acogido todas las empresas que pertenecen a un mismo gremio, sector o región.

¹⁹ Política Nacional de Producción más Limpia. Op.cit. p.

Según Bartvan Hoof en su artículo “La evolución y el futuro de la producción más limpia en Colombia” la política de Producción más Limpia en Colombia debe evolucionar, desde un enfoque para la optimización y mejoramiento de procesos empresariales existentes hacia una estrategia de desarrollo empresarial que promueva la innovación tecnológica y la sostenibilidad de los negocios.²⁰

En este sentido el autor expone como la política de PML, queda con una gran deuda al no haber encontrado mecanismos y puntos de encuentro con un socio que parecía en un principio obvio: el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Allí también se menciona que se han diseñado, impulsado y desarrollado diversas iniciativas, algunas de las cuales atienden varias prioridades ambientales.

Entre ellas se distinguen (i) la inclusión de exigencias ambientales en nuevos acuerdos comerciales, (ii) el compromiso férreo de cumplir con los Acuerdos Ambientales Multilaterales existentes, (iii) las exigencias ambientales de la Banca Multilateral, (iv) las nuevas iniciativas de la Naciones Unidas como el “Pacto Global” y los (v) programas ambientales promovidos por otros países.²¹

A nivel de las empresas, la introducción de Sistemas de Gestión Ambiental (SGA) ha contribuido a que la PML se vuelva parte de los ciclos de mejoramiento continuo de las mismas. Sin embargo, la adaptación de dichos sistemas hasta el momento se ha limitado principalmente a la gran y mediana empresa, y no ha permeado en el sector de las pequeñas empresas y microempresas. Sin embargo, lo que propone el gobierno en su decreto 1299 de 2008 para la creación de un

²⁰ Hoof, B. v. (7 de Octubre de 2007). (U. d. Andes, Editor, & F. d. Ingenierías, Productor)
Recuperado el 19 de julio de 2011, de <https://revistaing.uniandes.edu.co/pdf/26a12.pdf/>
Consultada: 20 de Julio de 2010]

²¹ Hoof, B. Op.cit.

Departamento de Gestión Ambiental (DGA), es un punto de partida para la promoción del establecimiento, implementación y mejoramiento de un SGA. Derivada de esta Política Nacional de Producción Más Limpia, se encuentra la Política Ambiental para la Gestión de Residuos o Desechos Peligrosos, 2005, Decreto 1713/02, y y la Resolución 1045 del 2003, y el Decreto 4741 de 2005. Reglamenta la prevención y el manejo de los residuos peligrosos generados, redactada por el Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo territorial (MAVDT), buscando hacer cumplir el Convenio de Basilea, sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación es el tratado multilateral de medio en el territorio Nacional, A nivel local, el Área metropolitana del Valle de Aburrá, como Corporación Autónoma Regional, encargada del control en la región regada por el Rio Medellín, emiten la Guía para el Manejo integral de Residuos, para 12 subsectores del sector Comercial y entre ellos en especial el de la industria Química²²

Toda esta problemática del ambiente externo a las empresas que afecta los ecosistemas circundantes y a la comunidad en lo que se refiere a la salud pública y el ambiente interno que afecta la salud ocupacional, está íntimamente ligada a la accesibilidad a dichos derechos:

Como se ve claramente, una de las barreras que limitan el cumplimiento de las políticas de salud y de calidad ambiental en una comunidad tiene que ver con las barreras financieras, entendidas como los costos y los gastos derivados de la atención en salud, de la prevención y control del ambiente.

²² Área Metropolitana del Valle De Aburrá. Plan Maestro de Residuos Sólidos para el Área Metropolitana del Valle de Aburrá. 2004

Ahora lo que se hace a nivel de contabilidad del sector privado, es por iniciativa de los mismos empresarios y los grupos económicos que dominan el mercado y quieren mostrar un mejor desempeño en el nivel de Responsabilidad Social Empresarial, para mostrar unos indicadores que mejoren su desempeño empresarial. Es así como a través de los procesos de certificación de calidad, las organizaciones que quieren implantar un sistema de calidad, en ambientes de la Norma ISO 26000: Guía sobre Responsabilidad Social, redactadas por la Organización Internacional para la Normalización, entre sus fines tiene apoyar a las organizaciones en la orientación de sus políticas de RS en lo referido a las diferencias en materia cultural, ambiental, y legal, además de condiciones económicas de desarrollo. Para ello los empresarios deben implantar en sus organizaciones una estrategia de Producción más Limpia, acorde con la política Nacional de Producción más Limpia, formulada por el Ministerio del Medio Ambiente orientada a la prevención y minimización de los impactos y riesgos a los seres humanos y al medio ambiente, garantizando la protección ambiental, el crecimiento económico, el bienestar social y la competitividad empresarial, a partir de la introducción de la dimensión ambiental en los sectores productivos, como un desafío de largo plazo.

2.2. QUE SE HA INVESTIGADO EN COSTOS AMBIENTALES ASOCIADO CON RESIDUOS

La Organización de las naciones unidas, ONU, desde hace varias décadas se ha venido preocupando por fomentar el desarrollo a escala mundial, la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo en el informe Brundtland (1987) emite la definición de desarrollo sostenible, adoptada en el Principio 3.º de la Declaración de Río (1992) y que dice que es aquel desarrollo que:

“Aquel que garantiza las necesidades del presente sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

”²³

Para lograr los objetivos del desarrollo sostenible, la ONU, y los países miembros de la organización, planean la divulgación y ejecución de una serie de mecanismos que apoyen el desarrollo sostenible desde los tres ejes que comprende; el económico, social y ambiental, entre ellos está la Agenda 21, y los objetivos del milenio.

“Programa 21 es un plan de acción exhaustivo que habrá de ser adoptado universal, nacional y localmente por organizaciones del Sistema de Naciones Unidas, Gobiernos y Grupos Principales de cada zona en la cual el ser humano influya en el medio ambiente.”²⁴

Para medir el nivel de progreso alcanzado por cada país miembro, unidad regional y seccional es necesario tener una unidad de medida, es así como establecen una serie de indicadores de sustentabilidad IDS, los cuales no lograron el impacto deseado y debieron ser precisados a través de los indicadores o metas del milenio, de tal manera que los países pudiesen aplicarlos más efectivamente en sus regiones, lo cual se justifica en la siguiente apreciación:

²³Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Comisión Brundtland):
Nuestro Futuro Común Recuperado
de:http://www.um.es/oserm/sostenibilidad/nuestro_futuro_comun.pdf

²⁴ (UNCED), C. d. (1992). *Agenda 21*. Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Rio de Janeiro, 1992. Recuperado el 15 de marzo de 2013,

“Podemos considerar algunos esfuerzos alternativos a los de la CDS, que han planteado un conjunto de indicadores orientados por metas específicas a ser procuradas por los distintos países. Tal es el caso de las Metas del Milenio que hemos discutido en entradas anteriores. Estas tienen mayor relevancia para los países en desarrollo y están muy vinculadas a una agenda política pero no son muy coherentes y explícitas en la materia ambiental.”²⁵

El valor de la gestión, adquiere una nueva dimensión integradora, ya que puede lograr transformar los resultados, de accidentalidad y disminuir las fallas externas, mejorando la calidad de ésta. Se entiende como la seguridad es la manifestación de una adecuada administración, y por ende como una función suya la administración de los costos. En este sentido, recíprocamente la adecuada gestión y administración entonces, mejora la productividad y calidad, lograda a través de la gestión de la seguridad, lograda en la inclusión de sus costos.

De todo lo anterior, se puede ver la interconexión entre impacto ambiental, y los costos implicados en las medidas a implementar para lograrlo, en un enfoque integral, no atomizados o separados, solo así, ambas estrategias; el control total de pérdidas y la administración de costos, referidas a los costos indirectos de estos aspectos que garantizan la seguridad de los trabajadores, serán una herramienta gerencial que le permitirá a las directivas garantizar un ambiente de trabajo sano para sus trabajadores.

3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN ARGUMENTADA

La pregunta problema:

²⁵ECONOMICA INTEGRADA (SCAEI)/Publicado por jsilva2011 en *Ámbito Internacional*, *Ámbito nacional*, *Práctica* el noviembre 3, 2011. Disponible en: <https://sustentabilidadydesarrollo.wordpress.com/tag/pnuma/> SISTEMA DE CONTABILIDAD AMBIENTAL Y

¿Qué aportes realiza la aplicación de herramientas de producción más limpia para la gestión ambiental de los residuos peligrosos, en la empresa Pinturas y Solventes Supratech Ltda.?

La actividad industrial del sector de químicos específicamente del área de pinturas y solventes trae consigo unos impactos ambientales negativos debido a la naturaleza de sus materias primas y procesos productivos. Entre los aspectos más significativos están:

La generación de residuos sólidos peligrosos. Algunos de los impactos más significativos por el mal manejo, almacenamiento y disposición de los respel son:

- Afectación a la salud humana.
- Afectación al hábitat natural de especies vegetales y animales.
- Deterioro de la calidad del aire, por emisiones atmosféricas de gases y olores.
- Deterioro de la calidad del agua, por vertimientos de lixiviados de residuos peligrosos. O posibles derrames que lleguen al alcantarillado sanitario, aguas lluvias o por esorrentía a los cuerpos de agua vecinos.

La gestión de los residuos en la industria química es de suma importancia, desde el punto de vista ambiental porque su minimización, mejora la calidad los componentes del entorno y a su vez minimiza costos- Antes de que un residuo se convierta en basura, ha sido materias primas, y según el grado de eficiencia de los procesos se generan en mayor o menor cantidad, de esto se ocupa la producción más limpia, tratando de prevenirlos desde la fuente, y no de llevar las soluciones a final de tubo, En el sistema productivo se ha empleado energía y

agua como entrada además de los químicos, que son la base de la transformación, sin embargo, sin una buena gestión, trae como consecuencia el incremento de la contaminación, amenaza la capacidad regenerativa de los sistemas naturales. Lo que es más preocupante, este tipo de residuos, causa un grave riesgo incendio y explosión que conllevaría a pérdidas cuantiosas e irreparables como las vidas humanas, para las comunidades involucradas en su manipulación o que comparten el entorno laboral.

- La gestión de los impactos ambientales es un proceso social complejo que conduce al planeamiento y aplicación de políticas, estrategias, instrumentos y medidas orientadas a reducir, prevenir y controlar los efectos adversos de contingencias sobre la población, los bienes y servicios y el ambiente.
Acciones integradas de reducción de riesgos a través de actividades de mitigación, manejo, disposición y atención de emergencias y procesos de recuperación. Faltan estrategias de producción más limpia a través de medidas de prevención de accidentes y el control de los riesgos laborales e industriales para priorizar las acciones y no se cuenta con este elemento en la gerencia del medio ambiente, la salud y seguridad industrial y para este tipo de empresas. Encontrándose como principales fallas las siguientes:
- Es necesario la gerencia del medio ambiente, la salud y seguridad industrial y para este tipo de empresas, en la zona.
- Las pymes de pinturas y solventes en la región realizan una deficiente gestión de sus residuos peligrosos lo que es motivo de grandes fallas que ponen en peligro a los trabajadores, a la comunidad aledaña a ellas así como su entorno y demás grupos de interés.

- Estas pymes realizan una deficiente gestión de sus residuos peligrosos lo que es motivo de grandes fallas que ponen en peligro a los trabajadores, a la comunidad aledaña a ellas así como su entorno y demás grupos de interés.
- Aunque hay algunas guías para la gestión de los respel desarrolladas por las autoridades ambientales como el Área Metropolitana del Valle de Aburra y la secretaria del medio ambiente del municipio de Itagüí, no hay una aplicada para el caso específico de las empresas de pinturas y solventes de la región.
- Existe falta de previsión, y desconocimiento de la normatividad vigente actual y al temor en el incremento de los costos a corto plazo, la empresa como productora de químicos, ha estado predispuesta a incurrir en riesgos ambientales y de salud innecesarios, que se ven reflejados en costos no recuperables en el largo plazo

En nuestra región estas empresas dedicadas a la fabricación de Pinturas y Solventes, se ven constantemente asediadas por el Área por fallas ambientales, las cuales representan unos costos contingentes los cuales deben tenerse en cuenta en sus registros contables, además tienen unos requerimientos que les obliga demostrar las acciones emprendidas para minimizar o prevenir las fallas ambientales y de seguridad industrial e higiene ocupacional pues no tienen el montaje de los sistemas de gestión ambiental ni de seguridad industrial y por ende no han determinado los costos por actividad ambiental a realizar. Lo que les impide incorporarlos a su sistema de costos de producción y de administración como unos CIF, y así poderlos cargar adecuadamente a sus productos finales. La implementación de este sistema de costos unitarios es una necesidad álgida en la compañía, para poder hacer frente a los requerimientos de la CAR, que les obliga el montaje de los sistemas ambiental y el reporte claro y definido de los informes solicitados necesarios para solicitar la licencia ambiental.

A nivel académico, el problema económico de la determinación de los costos ambientales asociados a la gestión de los respel, y más aún aplicados a este tipo de actividad apenas se le está empezando a dar la que se requiere, frente a la necesidad de asesorar integral, adecuada y oportunamente a las organizaciones de este sector y sobre esta temática, que de hacerse posibilitaría crear lazos entre el sector productivo y la academia, y se podrían crear alternativas en la solución de problemas ambientales, sociales y financieros a través de la utilización de herramientas económicas, lo que crearía un gran impacto positivo por la posibilidad de llevar a nivel operativo la gestión ambiental, pero desde la perspectiva de instrumentos de costos, que involucraría y uniría variables monetarias con otro tipo variables físicas, químicas, estadísticas y demás involucradas en la problemática, algo diferente al enfoque tradicional. Para lograr estos objetivos es necesario vencer las resistencias internas y externas al cambio, presentes en las organizaciones, permitiendo determinar el comportamiento seguro de la empresa y sus miembros, de manera que pueda proyectarse hacia un desarrollo sostenible.

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Analizar los aportes de la aplicación de herramientas de producción más limpia para la gestión ambiental de los residuos peligrosos, en la empresa Pinturas y Solventes Supratech Ltda.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los residuos generados en las diferentes etapas del proceso de producción del proceso producción de Pinturas y Solventes Supratech Ltda, la generación y características de residuos.
- Caracterizar los residuos peligrosos generados en el proceso de producción de Pinturas y Solventes.
- Establecer las herramientas de PML para el análisis de la gestión ambiental con relación a la generación de Respel.
- Determinar las variables e indicadores para el análisis de la gestión ambiental de residuos peligrosos para la empresa Supratech
- Generar lineamientos para la gestión y reducción de residuos peligrosos, con énfasis en un sistema de indicadores ambientales como aporte de una herramienta para fortalecer la producción más limpia en la organización

5. HIPOTESIS

La aplicación de herramientas de producción más limpia para la gestión ambiental de los residuos peligrosos, facilita la gestión ambiental de los residuos peligrosos, en la empresa Pinturas y Solventes Supratech Ltda,

6. JUSTIFICACIÓN

La gestión de los residuos es un tema que nos compete a todas las personas ya que somos generadores de algún tipo de material que para cada uno ya ha terminado su ciclo de utilidad por tanto se genera el desecho, esto se da como resultado de la culminación de una fase del ciclo de vida del producto referida a alguna actividad en especial. Para el caso del presente documento se centrara en la actividad de la industria química y todo aquel aspecto ambiental relacionado con la generación de residuos y los impactos que estos pueden generar por una disposición inadecuada.

La disposición final a los residuos resultantes de los procesos químicos está tomando fuerza e importancia en nuestros días dado que éstos pueden ser materia prima para nuevos procesos e incluso para su reincorporación, es decir, se está visualizando el potencial económico que tiene el tema en mención, al darle un aprovechamiento y gestión integral a estos desechos que en su mayoría son clasificados como residuos peligrosos, o Respel , pues lo anterior puede ser una oportunidad para mejorar y sacar nuevos productos a partir de ellos, reduciendo su generación.

La importancia de realizar el diagnóstico para las empresas pymes del sector de pinturas y barnices del Valle de Aburra, radica en que se realiza una evaluación de la situación ambiental, en forma global de los problemas de la empresa, para desarrollar un plan de mejora, debido a que la mayoría no cuentan con un sistema de gestión integrado (SGI), ni tienen conocimiento del estado actual de las plantas. La estructura Organizacional de las pymes generalmente, es muy débil, o en la mayoría de las pequeñas empresas está ausente, sin una asignación de funciones claras y sin manuales de procedimientos. Generalmente se debe esto a que recaen varios cargos en un mismo individuo, gerente, administrador, operador, vendedor, mensajero etc. además, no existe un buen manejo de la información, ni

una correcta organización de ella, por esto se dificulta la implementación de este tipo de sistemas. Sin embargo, si se agrupa un sector productivo con un área de producción y operación y una localización geográfica específica, sería posible crear herramientas gerenciales de tipo económico, que apoyen un modelo estándar para el sector y posteriormente adaptarlo en forma a las necesidades de cada una de las PYMES, en la dinámica cambiante de los mercados estos instrumentos de control serían bastantes útiles para obtener el resultado final esperado que es el mayor control y protección del medio ambiente y la salud del hombre en su sitio de trabajo y la salud pública.

El proyecto aportará una metodología para que la empresa pueda evaluar su desempeño y mejorar la gestión de los Respel, podría servir de guía para otras de las pymes del sector de pinturas para tener una orientación en la manera de organizar la separación, almacenamiento y disposición de los residuos peligrosos. La evaluación de herramientas de producción más limpia nuevas a ser aplicadas en la gestión de residuos peligrosos en la empresa De pinturas y solventes., como la Matriz MED, las hojas de costos ambientales y la generación de indicadores de gestión de estos residuos, basados en los indicadores del registro único ambiental RUA, que direcciona el IDEAM, para el sector manufacturero.

En términos prácticos la investigación facilita el camino para la determinación, de un residuo como peligroso en la organización, por el planteamiento de matrices de auditoría de riesgos, dirigidas a detectar los Respel, que facilitaran la elaboración de listas de peligrosos, para su etiquetado, y correcto almacenamiento dentro de la planta de producción, y facilita la elección del mejor método de disposición final, para reducir su impacto ambiental final.

La auditoría ambiental, como método de diagnóstico, contribuye a la identificación de las fuentes de generación de los Respel durante la ejecución de los procesos para obtener los productos, así como la revisión sistemática de sitios de trabajo, el

ciclo de vida del producto, y el balance de masa, permite en las salidas identificar desde la fuente, los residuos generados y determinar el carácter de peligrosidad de los mismos con el fin de reducirlos y manipularlos de manera segura.

De esta manera, la investigación aporta a la solución de los problemas en la manipulación segura y correcta disposición de los respel, en la medida en que aporta una aplicación de las herramientas de producción más limpia de forma concreta al caso de la producción de pinturas y solventes en la región del Valle de Aburra.

Para los grupos de interés de esta empresa, la investigación conlleva varios beneficios. Para los dueños, la gerencia, el proyecto permite la manipulación de herramientas administrativas ambientales que sintetizan los resultados en la generación, con cantidades y la clasificación de residuos peligrosos asociados a la elaboración de sus productos, ubicando las fuentes donde producen, lo cual les permitirá tomar decisiones como el cambio de materias primas por unas que puedan representar menor peligro para el medio ambiente, y la seguridad industrial, o en caso de no ser posible, mejorar su gestión, disminuyendo costos al optimizar los procesos para reducir su generación.

Para el departamento de Gestión Ambiental (DGA), la utilización de matrices de auditoría y control ambiental, como la matriz de entradas y salidas, la clasificación de residuos según las categorías del convenio de Basilea, la tabla de control de pesaje periódica de respel y la utilización de Sistema Globalmente Armonizado para el etiquetado de productos químicos, así como, la señalización, y utilización del diamante de peligrosidad norma NFPA 704, para identificación de zonas de peligro de riesgo incendio y explosión, permitirán abordar el problema con medidas preventivas y no solo de final de tubo en la disposición de los respel.

La salud y la seguridad industrial, mejoran sus indicadores, al reducir la cantidad y por ende la exposición de los trabajadores a los factores de riesgo químico, incendio y explosión, así como factores de riesgo físico y procedimiento peligroso inherentes a la manipulación y almacenamiento de los respel, La comunidad aledaña, del sector de la Tablaza, así como las industrias vecinas se verán beneficiadas por la disminución del riesgo indirecto de la exposición a estos peligros.

La identificación, clasificación de los residuos dentro de los Cretiber, permite mejorar el plan de contingencias ante derrames y fugas así como el plan continuidad del negocio.0

7. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Para analizar la aplicación de herramientas de gestión ambiental asociadas a la generación y reducción de residuos peligrosos en la empresa de pinturas y solventes, por medio de las cuales se pretenda prevenir, controlar o mitigar el impacto ambiental, es necesario identificar y clasificar correctamente cada uno de los conceptos, residuo peligroso, impacto ambiental, fallas de calidad, fallas externas entendidas como impactos ambientales, fallas internas tomadas en términos de fallas en la seguridad industrial que conducen a incidentes y accidentes de trabajo leves y graves, encontrando las causas básicas e inmediatas pues son estos los que se constituyen en riesgos para el negocio y los cuales definen las actuaciones a seguir, en forma integral, es decir, utilizando mecanismos de control total de pérdidas, ya sean impactos ambientales, pérdidas humanas que se evidencian en accidentes de trabajo, o enfermedades profesionales por la manipulación de estos desechos peligrosos, o pérdidas materiales y económicas, que puedan poner en riesgo la empresa y a las comunidades vecinas y su entorno.

7.1. PRODUCCION MÁS LIMPIA

Para cumplir con los objetivos del desarrollo sostenible las empresas deben seguir las estrategias y orientaciones dadas por la ONU, y en el territorio nacional por el ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial, entre ellas, está la adopción de mecanismos de Producción más Limpia, entendida esta como;

“El concepto de Producción Más Limpia ha alcanzado reconocimiento a nivel mundial como una estrategia preventiva para la protección del medio ambiente en las empresas. De acuerdo con el Programa Ambiental de las Naciones Unidas (PNUMA), la Producción Más Limpia (PML) es la aplicación continua a los procesos, productos, y servicios, de una estrategia integrada y preventiva, con el fin de incrementar la eficiencia en todos los campos, y reducir los riesgos sobre los seres humanos y el medio ambiente.

La Producción Más Limpia puede ser aplicada a procesos usados en cualquier industria, a los productos y los servicios:

- En los procesos de producción: La PML incluye la conservación de la materia prima y la energía, la eliminación de materias primas tóxicas, y la reducción en cantidad y toxicidad de las emisiones y desperdicios antes de su salida del proceso.
- En los productos: La estrategia se enfoca en la reducción de los impactos a lo largo de todo el ciclo de vida del producto,...

Se debe aplicar en forma continua a los procesos, productos, y servicios, en una forma integrada y de manera preventiva, siguiendo:

- El Ciclo de vida del producto, según la norma ISO 14041

- El análisis y clasificación de productos
- El diseño y uso de sistemas
- El consumo total de los recursos requeridos para la ejecución del proceso.
- Análisis de Buenas Prácticas de Manufactura
- Análisis del Entorno

7.2. RESIDUOS

Residuos son todas aquellas materias generadas en las actividades de consumo y producción que no alcanzan, en el contexto en que son producidas, ningún valor económico. Esto puede ser debido en la actualidad tanto a la falta de tecnología adecuadas para su aprovechamiento, como a la inexistencia de mercados para los productos recuperados. Otra definición sería aquella que alude a residuo como substancia u objeto del cual se desprende o tenga obligación de desprenderse su poseedor o usuario

- Inertes: Son aquellos que no se descomponen ni se transforman en materia prima y su degradación natural requiere grandes períodos de tiempo. Entre estos se encuentran: el icopor, algunos tipos de papel como el papel carbón y algunos plásticos.
- Ordinarios o comunes: Son aquellos generados en el desempeño normal de las actividades. Estos residuos se generan en oficinas, pasillos, áreas

comunes, cafeterías, salas de espera, auditorios y en general en todos los sitios del establecimiento del generador.

7.2.1. Clasificación y características de los residuos sólidos

Los residuos generados son el resultado de actividades domésticas, comerciales, industriales, institucionales, de prestación de servicios y se producen a nivel de todo el Valle de Aburrá; su tipo se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1. Fuentes o procedencia de los residuos sólidos

Tipo de residuo	Fuente de los residuos	Naturaleza de los residuos sólidos generados
RESIDENCIAL	Casas y edificios de baja, mediana y elevada altura. Unifamiliares y multifamiliares.	Comida, papel, cartón, plástico, textiles, cuero, madera, vidrio, aluminio, residuos especiales y domésticos peligrosos.
COMERCIAL	Tiendas, restaurantes, edificios de oficinas, hoteles, estaciones de gasolina, etc.	Papel, cartón, plástico, madera, vidrio, metales, residuos orgánicos especiales y residuos peligrosos.
INSTITUCIONAL	Escuelas, cárceles, centros gubernamentales y otras.	Papel, cartón, plástico, madera, vidrio, metales, residuos orgánicos especiales y residuos peligrosos.
DE CONSTRUCCIÓN	Nuevas construcciones, pavimentos rotos y demoliciones principalmente.	Madera, escombros, acero, hormigón, suciedad, etc.
SERVICIOS MUNICIPALES	Limpieza de calles, paisajismo, parques y playas.	Residuos especiales, basura, barreduras de la calle, recortes de árboles y plantas, residuos de parques, playas y zonas de recreo, arena, papel, plástico, etc.
DE PLANTAS DE TRATAMIENTO	Afluente, agua residual y procesos de tratamiento industrial, etc.	Residuos de tratamiento y pretratamiento, compuestos

Tipo de residuo	Fuente de los residuos	Naturaleza de los residuos sólidos generados
		principalmente lodos y biosólidos.
RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	Son todos los residuos citados hasta el momento.	Todos los citados.
INDUSTRIAL	Construcción, refinerías, plantas químicas, centrales térmicas, etc.	Residuos de procesos industriales, materiales de chatarra, etc. Residuos no industriales incluyendo residuos de comida, basura, cenizas, residuos de demolición y construcción, residuos especiales, residuos peligrosos
AGRÍCOLA	Cosechas de campo, árboles frutales, viñedo, ganadería, granjas, etc.	Residuos de comida, agrícola, basura, residuos peligrosos.

Fuente: Guía Ministerio del Medio Ambiente. Selección de Tecnologías de Manejo Integral de Residuos Sólidos. 2002

7.2.2. Residuos peligrosos

Dentro del marco de la gestión ambiental en las empresas del sector químicos del área de pinturas y solventes, el tema de los residuos peligrosos, cobra vital importancia, ya que el Decreto 4741 del 2005, reglamenta la prevención y manejo de este tipo de residuos, y obliga a las empresas a inscribirse en el registro de generadores, también les impone otro tipo de obligaciones como inscribirse en la base de datos de generadores de la Corporación autónoma regional (CAR) a la cual pertenecen.

Según esta norma, un residuo peligroso es "Aquel residuo o desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas. Pueden causar daño para la salud humana y el ambiente. Así mismo se considera residuo peligroso los envases, empaques y embalajes, que hayan estado en contacto con ellos."

Estos residuos realmente, constituyen un impacto ambiental y verdadero peligro para la salud humana, de las comunidades que están en el entorno de este tipo de organizaciones que generan este tipo de desechos, así como de los trabajadores de la misma empresa, las fallas en la calidad ambiental con la cual se desarrollan las actividades productivas, pese a la iniciativa de las autoridades por hacer cumplir el derecho constitucional que tienen las comunidades y los trabajadores de que se les garantice un ambiente sano durante la jornada laboral y el cumplimiento de los derechos de tercera generación tenemos todos y están consagrados en la Constitución Política de Colombia del 91:

“Artículo 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.

Toda e esta problemática del ambiente externo a las empresas que afecta los ecosistemas circundantes y a la comunidad en lo que se refiere a la salud pública y el ambiente interno que afecta la salud ocupacional, está íntimamente ligada a la accesibilidad a dichos derechos, al conocimiento de las leyes, a la capacitación, y a la adecuada valoración del impacto ambiental en forma integral, es decir, con respecto al control de los impactos y a la prevención de los factores de riesgos, que atañe la exposición a la contaminación generada por el desarrollo de la actividad económica, donde se presentan fallas de calidad, en este sentido, es necesario adoptar estrategias que ayuden a abordar la gestión del riesgo en forma completa, esta herramienta es el control total de pérdidas. Esta metodología, puede colaborar a disminuir una de las barreras que limitan el cumplimiento de calidad ambiental y de las políticas de salud en una comunidad ya que puede disminuir el análisis de las barreras financieras que se anteponen con estos

propósitos de mejorar el desempeño ambiental de estas empresas, barreras entendidas como los costos y los gastos derivados del control del ambiente y la prevención y atención en salud ocupacional.

El argumento sustenta el enfoque del control de los riesgos que implica la manipulación y almacenamiento de residuos peligrosos en la industria de las pinturas y solventes, a través de herramientas económicas de contabilidad ambiental, es que cada desarrollo que se quiera implantar en pro de una producción limpia, puede representar un costo considerable a corto y/o largo plazo. Esto implica constituir este tipo de mejoras realizando inversiones en capacitación, en mejora de infraestructura de producción y el apoyo gubernamental a las pymes del sector, aunque ha estado presente, no es suficiente para atender tal demanda de recursos.

De todo lo anterior, se puede ver la interconexión entre control ambiental. Higiene y seguridad industrial, y los costos implicados en las medidas a implementar para lograrlo, en un enfoque integral, no atomizados o separados, solo así, ambas estrategias; el control total de pérdidas y la administración de costos, referidas a los costos indirectos de estos aspectos que garantizan la seguridad de los trabajadores, serán una herramienta gerencial que le permitirá a las directivas garantizar un ambiente de trabajo sano para sus trabajadores.

7.3. LOS RIESGOS DEL NEGOCIO

El fin de una empresa es la rentabilidad en el corto y largo plazo. Sin embargo, esta rentabilidad entendida como generación de beneficios y utilidades se ve amenazada por la incertidumbre que representa realizar un trabajo en condiciones no seguras, ya que, este factor traerá pérdidas de vidas humanas, lesiones, enfermedades y pérdidas materiales como deterioro de los recursos naturales y del patrimonio físico de la organización, que conllevaran todas a unas pérdidas

económicas, por ende poniendo en riesgo la estabilidad y rentabilidad de la compañía.

Para identificar los costos ambientales, de higiene y seguridad industrial a través del control de pérdidas es necesario enfocarse en los riesgos operacionales y del entorno para identificar los grupos de interés, o grupos que pueden influir en el desarrollo del proyecto, como entidades gubernamentales, Entendiendo estos últimos como grupos de presión o interesados directamente en el desarrollo del proyecto, los cuales pueden tener intereses positivos o negativos. Este análisis se centra en la identificación de fallas internas y externas que ocasionan riesgos para la salud de los trabajadores por la exposición a factores de riesgos con causa o con ocasión del trabajo. Y a los impactos ambientales que pueden dañar el ecosistema, o entorno de la empresa, o afectar la salud pública de las comunidades que se encuentran en la zona de influencia de la huella ecológica de la empresa.

“Con el propósito de consignar la identificación hecha de los riesgos de mayor impacto se utiliza la herramienta conocida como el mapa de riesgos empresarial, en el cual se agrupan los riesgos más significativos a diferente nivel dentro de la compañía, los cuales se analizan mediante diagramas causa-efecto para asegurar que los recursos se empleen en atender sus causas, así su tratamiento será más económico y efectivo. El mapa de riesgos existente, en combinación con el análisis de industria permite la construcción de la matriz DOFA (Debilidades, oportunidades y amenazas) la cual se constituye en una herramienta fundamental para la planeación estratégica”.²⁶

²⁶BRAVO Mendoza, Oscar y Sánchez Celis, Marleny. Gestión integral de Riesgos. Tomo I. Contiene situaciones de la industria petrolera. Consorcio Gráfico Ltda. Bogotá, D.C. 2006. Pg37

7.4. EL CONTROL.

El objetivo de esta herramienta de costos dirigidos hacia medidas de prevención y mitigación del impacto ambiental, de la gestión de los residuos peligrosos, es el control de estos buscando su disminución, para evitar las fallas externas debido a los aspectos ambientales de la organización que se clasifican como unas no conformidades frente a los requisitos legales, o fallas internas que ponen en peligro la salud de los trabajadores.

“ Control de pérdidas: Práctica administrativa que tiene por objeto neutralizar los efectos destructivos de las pérdidas potenciales o reales que resultan de los acontecimientos no deseados, relacionados con los peligros de la operación ”.²⁷

Entonces hay que identificar cual es el medio para realizar el control, ya que, este es el objeto de costo que se pretende hallar, puede verse en el siguiente párrafo su definición: “Finalmente, como control debemos entender aquellos procedimientos destinados a evaluar el rendimiento real, comparar ese rendimiento con los objetivos fijados, o corregir las diferencias entre los resultados y los objetivos.

Esta etapa es esencial, ya que de no existir, no podría conocerse si lo planificado, organizado y ejecutado se ha realizado correctamente, y por tanto ha funcionado bien.”²⁸

²⁷LETAYF JORGE, GONZÁLEZ Carlos. Seguridad, higiene y control ambiental. México: Mc Graw Hill, 1998. p.301

²⁸CAÑAVATE Antonio Muñoz. Sistemas de información en las empresas, Anuario Académico sobre Documentación Digital Interactiva. No 1, 2003, Universitat de Pompeu Fabra celona, Cataluña (España)., pag251 Recuperado de: <http://www.hipertext.net/web/pag251.htm#nota11/>

7.5. LOS COSTOS COMO HERRAMIENTA PREVENTIVA

Identificar los costos de implementar estas medidas preventivas y de control de impactos ambientales, constituye una poderosa estrategia gerencial a nivel de la salud ocupacional, para aumentar la productividad, mejorar los resultados de la empresa y garantizar el bienestar de los trabajos en su medio laboral, su utilización sirve como instrumento de planificación y control.

“La identificación de los costos ambientales, se potencia como elemento estratégico en la administración de la seguridad en la empresa, permitiendo realizar un adecuado control de pérdidas. Las medidas tomadas para prevenir, controlar o mitigar el daño, se constituyen como objetos de costeo y se potencian como unos costos indirectos de fabricación, afectar la salud, la higiene o el bienestar del público.”²⁹

Antes de seguir analizando cuales son los costos relacionados con las fallas ambientales es necesario definir qué se entiende por costo, o esas inversiones que se hacen para obtener el objetivo principal de la empresa que es la obtención de un producto o prestación de un servicio, estos costos pueden ser directos o indirectos, como se explica en el siguiente párrafo:

“Costo: Actividades tanto directas como indirectas que involucran cualquier impacto negativo, incluyendo pérdidas de dinero, tiempo, mano de obra, interrupción, de trabajo, buen nombre, pérdidas políticas e intangibles.”³⁰

²⁹ECOPORTAL .Glosario de términos ambientales. Recuperado de: <http://www.ecoportal.net/content/view/full/169/offset/2/> Glosario de términos ambientales [Consultado: 30 de Julio, 2010]

³⁰INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Gestión del Impacto ambiental, principios y procesos. Bogotá : ICONTEC, 2004 .p. 52.(GTC 104)

Los costos que se pretenden hallar relacionados con la higiene, seguridad industrial y medio ambiente son indirectos porque no corresponden a las materias primas, ni a la mano de obra directa involucrada en el proceso productivo. Si no, por el contrario debido a fallas externas, actividades complementarias, así como insumos, y la inversión en activos necesarios para garantizar la protección ambiental y la salud ocupacional de los trabajadores.

“Costos indirectos: Son aquellos que no se pueden asignar directamente a un producto o servicio, sino que se distribuyen entre las diversas unidades productivas mediante algún criterio de reparto. En la mayoría de los casos los costos indirectos son costos fijos”³¹.

7.5.1. Costos de la seguridad

Cuando se habla costos de seguridad industrial, se refiere a aquellos rubros invertidos en medidas de control. El Dr Jorge Letayf, y el Ingeniero Carlos González, en su obra; Seguridad, Higiene y Control Ambiental. Costos de la Seguridad definen estos costos como se muestra a continuación:

“Los costos de los accidentes se pueden clasificar en las siguientes categorías:

Costos de accidentes o responsabilidades internos: Los que se cargan al producto, o servicio antes de su distribución. Y se subdividen a su vez en:

- Falta de control ambiental, higiene y seguridad industrial.
- Mal manejo de productos o servicios en las instalaciones
- Falta de capacitación para realizar el trabajo.

³¹HERNANDEZ Mata, Randall Enrique, COSTOS. Universidad Metropolitana Castro Carazo, Costa Rica, 2009, p 7. Recuperado de: <http://www.abcpymes.com/menu22.htm>. [Consultada: 20 de Julio de 2010]

Costos de prevención: Son los costos de las medidas y programas que se efectúan para evitar o minimizar los costos totales es decir los anteriormente citados, que tienen relación con la disminución de las fallas internas y externas y sus consecuentes responsabilidades. ³²

7.5.2. Costos ambientales

Los costos ambientales son de difícil evaluación porque en muchas ocasiones su identificación no es fácil, debido a que son intangibles, o sus componentes hacen parte de un enfoque macro sistémico, que involucra múltiples variables, lo cual requiere para su evaluación, la utilización de diferentes métodos de valoración económica ambiental.

“Medidas Financieras: Las mejoras ambientales deberán producir consecuencias financieras importantes y benéficas. Esto significa que la empresa ha alcanzado un punto de equilibrio favorable entre las actividades de falla y las actividades de prevención. Si se están tomando s decisiones ecoeficientes, entonces los costos ambientales totales deben disminuir conforme mejora el desempeño ambiental. Así, las tendencias de los costos ambientales son una importante medida de desempeño”. ³³

En nuestra región estas empresas dedicadas al sector de la industria química y sus derivados, se ven constantemente asediadas por las entidades ambientales, y del Ministerio de protección Social (salud y trabajo) por fallas ambientales, de las cuales representan unos costos contingentes los cuales deben tenerse en cuenta en sus registros contables, además tienen unos requerimientos que les obliga demostrar las acciones emprendidas para minimizar o prevenir las fallas ambientales y de seguridad industrial e higiene ocupacional pues no tienen el

³²Op cit LETAYF, p71-75

³³HANSEN, Don R. Y MOWEN, Maryanne M. Administración de Costos, Contabilidad y Control. Administración de Costos Ambientales. Thomson, México D.F. 2003, pp. 665-701.

montaje de los sistemas de gestión ambiental ni de seguridad industrial y por ende no han determinado los costos por actividad ambiental a realizar. Lo que les impide incorporarlos a su sistema de costos de producción y de administración como unos CIF, y así poderlos cargar adecuadamente a sus productos finales. La implementación de este sistema de costos unitarios es una necesidad álgida en estas compañías, para poder hacer frente a los requerimientos de la CAR, es una exigencia de los inspectores de Salud Ocupacional, de las ARP, el implantar las medidas de que les obliga el montaje de los sistemas ambiental y el reporte claro y definido de los informes solicitados necesarios para acceder a permisos de funcionamiento y demás requisitos como la licencia ambiental.

“COSTO AMBIENTAL: Es el valor económico que se le asigna a los efectos negativos de una actividad productiva para la sociedad (contaminación, pérdida fertilidad del suelo, etc.). Riesgos económicos intangibles de un Proyecto de cierta envergadura. . La economía tradicional ha ignorado tanto estos costos, como los sociales. Muchos Proyectos ejecutados sin tomar en consideración estos costos generan impactos ambientales. *Riesgos económicos intangibles de un proyecto de cierta envergadura. La economía tradicional ha ignorado tanto estos costos, como los sociales. Muchos proyectos ejecutados sin tomar en consideración estos costos producen impactos ambientales”.³⁴

A nivel académico, económico y contable, es un problema al que apenas se le está empezando a dar la importancia que se requiere, frente a la necesidad de asesorar integral, adecuada y oportunamente a las organizaciones de este sector y sobre esta temática, que de hacerse posibilitaría crear lazos entre el sector productivo y la academia, y se podrían crear alternativas en la solución de problemas ambientales, sociales y financieros a través de la utilización de herramientas económicas, lo que crearía un gran impacto positivo por la

³⁴ Op Cit. Ecoportal,p 1

posibilidad de llevar a nivel operativo la gestión integral del riesgo en las organizaciones, es decir, el que comprende los componentes ambiental, pero desde la perspectiva de instrumentos de costos, que involucraría y uniría variables monetarias con otro tipo variables físicas, químicas, estadísticas y demás involucradas en la problemática, algo diferente al enfoque tradicional, lo que permite un mayor control de pérdidas desde el nivel gerencial . Para lograr estos objetivos es necesario vencer las resistencias internas y externas al cambio, presentes en las organizaciones, permitiendo determinar el comportamiento seguro de la empresa y sus miembros, de manera que pueda proyectarse hacia un desarrollo sostenible. Algunos autores, que ya han venido trabajando el tema expresan la importancia de reportar estos costos:

“ Los crecientes costos de cumplimiento y el surgimiento de la ecoeficiencia ha intensificado el interés en el costeo ambiental. La ecoeficiencia significa que se pueden alcanzar las reducciones de costos si se mejora el desempeño Ambiental; de hecho en muchas compañías los costos ambientales son un porcentaje significativo de los costos totales de operación, lo que aunado con la ecoeficiencia destaca la importancia de definir, medir y reportar los costos ambientales”³⁵,

7.6. MARCO CONCEPTUAL

El presente trabajo permite analizar conceptos relacionados con la contabilidad ambiental y el control de los riesgos que se pueden presentar en este tema. Entre los principales conceptos se tienen:

ACCIDENTE DEL TRABAJO: Se considera accidente del trabajo: “Toda lesión que una persona sufra a causa o con ocasión del trabajo y que le produzca

³⁵ Op Cit HANSEN, Pg. 682

incapacidad o muerte". Son también accidentes del trabajo los ocurridos en el trayecto directo, de ida o regreso, entre la habitación y el lugar del trabajo.

Se considerarán también accidentes del trabajo los sufridos por dirigentes de instituciones sindicales a causa o con ocasión del desempeño de sus cometidos gremiales.

Exceptuándose los accidentes debidos a fuerza mayor extraña que no tenga relación alguna con el trabajo y los producidos intencionalmente por la víctima" (art. 5º Ley 16744).

Se trata de una definición que considera:

a) La posibilidad de una causalidad directa e indirecta. El uso de dos términos permite una interpretación amplia de la relación entre trabajo y accidente.

b) La necesidad de presencia de incapacidad, ya sea temporal o permanente, vale decir, licencia médica o invalidez. En el caso de la invalidez se utiliza una ponderación de la capacidad de ganancia del trabajo. .³⁶

ACCIÓN CORRECTIVA (INGLÉS: Corrective action). Medida de tipo reactivo orientada a eliminar la causa de una no-conformidad asociada a la implementación y operación del SGSI con el fin de prevenir su repetición.³⁷

ACCIÓN PREVENTIVA (Inglés: Preventive action). Medida de tipo pro-activo orientada a prevenir potenciales no-conformidades asociadas a la implementación y operación del SGSI.³⁸

³⁶El portal de la seguridad, la prevención y la salud ocupacional de Chile. Recuperado de:http://www.paritarios.cl/especial_glosario_salud_laboral.htm. [Consultado 16 de Agosto de 2010]

³⁷El portal de ISO27001 en español. Recuperado de:
<http://www.iso27000.es/glosario.html#section10>. [Consultado: 08 de Octubre de /2010]

AMENAZA: es toda condición o factor de riesgo de “tipo” natural, social o activarse en forma repentina, en un sitio específico y/o en un momento determinado. ³⁹

ASPECTO AMBIENTAL: elementos de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con las organizaciones.⁴⁰

CONTAMINACIÓN AMBIENTAL: Se denomina contaminación ambiental a la presencia en el ambiente de cualquier agente (físico, químico o biológico) o bien de una combinación de varios agentes en lugares, formas y concentraciones tales que sean o puedan ser nocivos para la salud, la seguridad o para el bienestar de la población, o que puedan ser perjudiciales para la vida vegetal o animal, o impidan el uso normal de las propiedades y lugares de recreación y goce de los mismos. La contaminación ambiental es también la incorporación a los cuerpos receptores de sustancias sólidas, líquidas o gaseosas, o mezclas de ellas, siempre que alteren desfavorablemente las condiciones naturales del mismo, o que puedan afectar la salud, la higiene o el bienestar del público.⁴¹

CONTROL DE PÉRDIDAS: Práctica administrativa que tiene por objeto neutralizar los efectos destructivos de las pérdidas potenciales o reales que resultan de los acontecimientos no deseados, relacionados con los peligros de la operación.⁴²

³⁸ Ibíd. p 1

³⁹Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC. Normas y documentos de apoyo para implementación, mantenimiento y mejora de los sistemas de gestión ambiental. 2a. ed. (Bogotá, Colombia). 2009. Pg. 1.

⁴⁰ NTC-ISO 14031, Ibíd., p. 1

⁷ECOPORTAL .Glosario de términos ambientales.
<http://www.ecoport.net/content/view/full/169/offset/2/> Glosario de términos ambientales
[Consultado: 2 de Julio, 2010]

⁴² Op Cit LETAYF.p.301

CONSECUENCIAS: alteración en el estado de salud de las personas y los daños materiales resultantes de la exposición al factor de riesgo.⁴³

COSTO: Actividades tanto directas como indirectas que involucran cualquier impacto negativo, incluyendo pérdidas de dinero, tiempo, mano de obra, interrupción, de trabajo, buen nombre, pérdidas políticas e intangibles.⁴⁴

COSTO AMBIENTAL: Es el valor económico que se le asigna a los efectos negativos de una actividad productiva para la sociedad (contaminación, pérdida de fertilidad del suelo, etc.). Riesgos económicos intangibles de un Proyecto de cierta envergadura. . La economía tradicional ha ignorado tanto estos costos, como los sociales. Muchos Proyectos ejecutados sin tomar en consideración estos costos generan impactos ambientales. *Riesgos económicos intangibles de un proyecto de cierta envergadura. La economía tradicional ha ignorado tanto estos costos, como los sociales. Muchos proyectos ejecutados sin tomar en consideración estos costos producen impactos ambientales.⁴⁵

COSTOS INDIRECTOS: Son aquellos que no se pueden asignar directamente a un producto o servicio, sino que se distribuyen entre las diversas unidades productivas mediante algún criterio de reparto. En la mayoría de los casos los costos indirectos son costos fijos⁴⁶.

⁴³ GTC 45, *Ibíd.*, p. 3

⁴⁴ Op Cit ICONTEC, 2004 .p. 52.(GTC 104)

⁴⁵ ECOPORTAL .Glosario de términos ambientales. Recuperado de:<http://www.ecoport.net/content/view/full/169/offset/> [Consultado: Julio de 2010]

⁴⁶COSTES. ABCPYMES. Recuperado de: <http://www.abcpymes.com/menu22.htm>. / [Consultado: Julio de 2010]

CRITERIO DE DESEMPEÑO AMBIENTAL: objetivo, meta, u otro nivel de desempeño ambiental establecido por la gerencia de una organización y empleado con el propósito de evaluar el desempeño ambiental.⁴⁷

DAÑO: Lesión o perjuicio para la salud, la propiedad o el ambiente.⁴⁸

DESEMPEÑO AMBIENTAL: “Resultados de la gestión ambiental de la organización en relación con los aspectos ambientales⁴⁹

DIAGNÓSTICO DE CONDICIONES DE TRABAJO O PANORAMA DE FACTORES DE RIESGO: forma sistemática de identificar, localizar y valorar los factores de riesgo de forma que se pueda actualizar periódicamente y que permita el diseño de medidas de intervención.⁵⁰

EFFECTO POSIBLE: la consecuencia más probable (lesiones a las personas, daño al equipo, al proceso o a la propiedad) que pueda llegar a generar un riesgo existente en el lugar de trabajo.⁵¹

EMPRESA: Es todo ente natural o jurídico cuyas actividades se orientan a producir o facilitar bienes y servicios que, al ser vendidos a precios razonables, reportarán un valor marginal, conocido como utilidad que, distribuida equitativamente, incrementará el patrimonio de los propietarios y de la sociedad.⁵²

⁴⁷, Op.cit. NTC-ISO 14031 p. 2.

⁴⁸ (GTC 104), Op.cit, p.53

⁴⁹ Op.cit., NTC-ISO 14031., p. 2

⁵⁰ GTC 45, Op.cit., p. 4

⁵¹ GTC 45, Op.cit., p. 4

⁵² GOMEZ Bravo, Oscar, Zapata Sánchez, Pedro. Contabilidad de costos. Mc Graw Hill. 3^aed.1999, p. 6.

EVALUACION DEL CICLO DE VIDA (evc): Recopilación y evaluación de las entradas y salidas e impactos ambientales potenciales de un sistema de producto durante todo su ciclo de vida (NTC-ISO 14040).⁵³

EVALUACIÓN DE RIESGO: Proceso en el cual se hacen juicios acerca de la tolerabilidad del riesgo con base en el análisis del mismo y teniendo en cuenta factores tales como los socioeconómicos y los aspectos ambientales (AS/NZS 3931).

Nota: La evaluación del riesgo también se define como el proceso empleado para determinar las prioridades para la gestión del riesgo, comparando el nivel de riesgo con las normas predeterminadas, los niveles de riesgo objetivo y otros criterios (véase NTC 5254)⁵⁴

FUENTE DE RIESGO: condición / acción que genera el riesgo.⁵⁵

INDICADOR DE CONDICIÓN AMBIENTAL (ICA): expresión específica que provee información sobre la condición del ambiente local, regional, nacional o global.⁵⁶

IMPACTO AMBIENTAL: Es un efecto ambiental notable o significativo. Se suele considerar un efecto ambiental que produce un cambio en la calidad del ambiente.⁵⁷

⁵³ (GTC 104), Op.cit, p.54

⁵⁴ (GTC 104), Op.cit, p.55

⁵⁵ GTC 45, Op.cit., p. 6

⁵⁶ Op.cit., NTC-ISO 14031 p. 3

⁵⁷ GARMENDIA Salvador, Alfonso. ET ALL. Evaluación de impacto ambiental. PEARSON-Pretince Hall. España, 2006. Pg.367

MEDIO AMBIENTE: entorno en el cual una organización opera, incluyendo el aire, el agua la tierra, los recursos naturales, la flora, la fauna los seres humanos, y sus interacciones. ⁵⁸

META AMBIENTAL: requisito detallado del desempeño, cuantificado cuando sea posible, aplicable a la organización o a parte de la misma, que tiene su origen en los objetivos ambientales y debe ser establecida y cumplirse a fin de alcanzar dichos objetivos⁵⁹

Nota: La gestión del impacto ambiental trata con los riesgos para los seres humanos, la flora y la fauna, asociados con actividades pasadas, presentes y futuras. ⁶⁰

NO CONFORMIDAD: Incumplimiento de un requisito.⁶¹

OBJETIVO AMBIENTAL: fin ambiental de carácter general, el cual tiene su origen en la política ambiental que una organización ha establecido para si y es cuantificable en la medida de lo posible.⁶²

ORGANIZACIÓN: compañía, corporación, firma, empresa, autoridad o institución, o parte o combinación de ellas, organizada en forma societaria o no, pública o privada, la cual tiene sus propias funciones de la administración.⁶³

PELIGRO: Fuente de daño potencial o una situación con el potencial para causar pérdidas o efectos adversos (Adaptado de NTC 5254) (Vease el literal A.1)⁶⁴

⁵⁸ Ibid p.1

⁵⁹ Op. Cit NTC-ISO 14004, p.4

⁶⁰ Op.Cit (GTC 104), pp.55- 56

⁶¹ NTC-ISO 14004, Op.cit., p. 4

⁶² Op.Cit NTC-ISO 14031, p. 2.

⁶³ Op.Cit NTC-ISO 14004, p.4.

PROCESO PRODUCTIVO: Los procesos Productivos son una Secuencia de actividades requeridas para elaborar un producto (bienes o servicios).⁶⁵

PROCESO DE GESTION DEL RIESGO: Aplicación sistemática de políticas, procedimientos y prácticas de gestión a las tareas de establecimiento del contexto, identificación, análisis, evaluación, tratamiento, seguimiento y comunicación del riesgo.

REDUCCION DEL RIESGO: Aplicación selectiva de técnicas y principios de gestión apropiados con el fin de reducir la posibilidad de una ocurrencia, sus consecuencias o ambas.⁶⁶

RIESGO: Es la probabilidad que se presente un nivel de consecuencias económicas, sociales o ambientales en un sitio particular y durante un período de tiempo definido. Se obtiene de relacionar la amenaza con la vulnerabilidad de los elementos expuestos.⁶⁷

REVISIÓN AMBIENTAL INICIAL: Actividad en la que se identifican los aspectos y los requisitos legales ambientales de una organización, así como sus prácticas de gestión relacionadas, a fin de consolidar una base para establecer o mejorar un sistema de gestión ambiental.⁶⁸

⁶⁴ (GTC 104), Op.cit, p.53

⁶⁵ Cómo administrar mi empresa. Recuperado de:
<http://www.infomipyme.com/Docs/SV/Offline/comoadministrar/proceso1.htm>
[Consultado: Septiembre de 2010]

⁶⁶ Op.cit (GTC 104), p.56

⁶⁷ Instituto colombiano de normas técnicas y certificación. Guía para la ejecución de la revisión ambiental inicial (RAI) y del análisis de diferencias (GAP Analysis), como parte de la implementación y mejora de un sistema de gestión ambiental. Bogotá D.C. :ICONTEC 2003, p.2 (GTC 93), p.2

⁶⁸ Op.cit (GTC 93), p.2

SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL (SGA): parte del sistema general de gestión que incluye la estructura organizacional. Planificación de las actividades, responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos y recursos para desarrollar; implementar, llevar a cabo, revisar y mantener la política ambiental⁶⁹

SISTEMA DE CONTROL ACTUAL: medidas implementadas con el fin de minimizar la ocurrencia de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.⁷⁰

VALORACIÓN ECONÓMICA DE BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES:... En otros términos, valorar económicamente un bien ambiental significa poder contar con un indicador de su importancia relativa, expresado en términos monetarios.⁷¹

8. ALCANCE

Línea de investigación a la cual se articula: Este proyecto tiene una clasificación dentro de la línea de desarrollo sostenible, ya que pertenece a:

- Desarrollo Económico y Medio Ambiente: Porque plantea el desarrollo social, económico y ambiental como un proceso integral de gestión ambiental y económica de los riesgos operativos de la empresa que impactan la sostenibilidad de la organización en la busca de la calidad de vida de los trabajadores y demás miembros de la organización así como de las

⁶⁹ NTC-ISO 14001, Op.cit., p. 3

⁷⁰ Instituto colombiano de normas técnicas y certificación, ICONTEC. Guía para el diagnóstico de condiciones de trabajo o panorama de factores de riesgo, su identificación y valoración. Bogotá: ICONTEC, 1997, p. 6.(GTC 45)

⁷¹ Primeros pasos hacia la valoración económica de los bienes ambientales. y el uso de las cuentas patrimoniales Recuperado de: <http://www.imd.uncu.edu.ar/upload/49.doc.pdf>. [Consultado: Septiembre de 2010]

comunidades del entorno y demás grupos de interés en su conjunto, cuyo objetivo es la preservación del medio ambiente. Desde el estudio de los subsistemas de información en la empresa: Información del desempeño ambiental proporcionado por el Departamento de gestión ambiental, de Riesgos profesionales/Dirección, Administración y control del sistema y Estudios financieros del sistema, por pretender desarrollar una herramienta de control a través un sistema de costos y presupuestos ambientales.

Pertenece a la línea del conocimiento de los Sistemas de Gestión de calidad, Ambiente y Seguridad. Por abordar esta problemática de las Pymes de fabricación de Pinturas y Solventes desde un estudio de caso en una compañía del Sur del Valle de Aburra, con un enfoque de control y administración a través de una herramienta económica contable.

- Lugar de ejecución del proyecto: Municipio de la Estrella, del departamento de Antioquia
- El trabajo se orienta a acondicionar o incorporar el componente ambiental de los costos ya que es de gran importancia para este tipo de compañías en el cumplimiento de las exigencias legales.
- La información se recolectará desde los últimos dos años hasta hoy

9. METODOLOGÍA

9.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Es un estudio de caso en la empresa De pinturas y solventes. descriptivo, porque no se controla la variable independiente, es decir, la generación de residuos en la empresa, simplemente se observa su relación con el desarrollo del proceso productivo de pinturas y solventes en la empresa y ya se han generado los residuos peligrosos (Residuos peligrosos (RESPEL)) cuando se comienza a observar y recolectar la información, incluyendo las evidencias de la gestión

ambiental que se ha llevado con respecto a los residuos peligrosos (RESPEL), y el peligro que representan las fallas externas e internas de su deficiente administración, evidenciados en accidentes de trabajo, pérdidas materiales, enfermedades profesionales, y otros costos de la no calidad. Además, el investigador tampoco conforma el grupo de estudio, porque este ya está conformado por los trabajadores de la empresa que son seleccionados por la gerencia. Es explicativa, porque otros investigadores no confirmaran los datos ni las conclusiones.⁷² Según su alcance, se refiere a un estudio descriptivo participativo, ya que se orienta a la recolección de información relacionada con un estado real de las personas y el entorno, toma los datos directamente de la realidad con la participación de los grupos de interés internos; empleados y encargados del proceso. Es cualitativa, ya que se refiere aspectos observables y contiene datos cuantificables relacionados con las variables estudiadas,

9.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

9.2.1. Población

Se escoge la población objeto de estudio demográficamente, por su relación laboral con la empresa De pinturas y solventes, y el cargo desempeñado en ella.

9.2.2. Muestra

⁷²GARCÍA, Hoz Víctor. Problemas y Métodos de Investigación en Educación Personalizada.

Recuperado de:

http://books.google.com.mx/books?id=pSEMhYmYzMIC&pg=PA239&dq=investigacion+replicativa&hl=es419&sa=X&ei=_W8IUaa4FpOO9ASMiYHQBA&ved=0CDkQ6AEwAg#v=onepage&q=investigacion%20replicativa&f=false Consultado 20/02/2013

La muestra será igual a la población. Se utilizará muestro no probabilístico, por cuotas o estratificado entre la población de los empleados y operarios de la empresa De pinturas y solventes., las cuotas o extractos de la población se escogerán de acuerdo con los cargos contenidos en el organigrama organizacional.

9.2.3. Delimitación

Espacial. El proyecto se desarrolla en el Municipio de la Estrella (Ant.), en la empresa De pinturas y solventes.

Temporal. La información ligada a la gestión de los residuos peligrosos se recolecta en el periodo comprendido entre el 1 de Enero de 2012 y el 31 de Diciembre de 2012.

9.3 PROCEDIMIENTO

9.3.1. Actividades a desarrollar

9.3.1.1 Preliminares. Conocer la entidad y el área a trabajar. Aplicación de un cuestionario orientador para el conocimiento de la empresa y el área en la cual se va a realizar la el diagnóstico ambiental, de seguridad y salud ocupacional.

- Elaboración de las listas de verificación para realizar el diagnóstico ambiental y de riesgos, y para el diagnóstico de las condiciones iniciales del Sistema, si Existe o no un SIGA. Diseño de encuestas y entrevistas.

9.3.2. Diagnóstico

Toda metodología de caracterización de residuos parte de un diagnóstico, para identificar las fuentes donde se generan los respel, este comprende:

- Visita y recorrido por el lugar de radicación de la empresa.
- Entrevista con los propietarios de la empresa y el gerente general
- Entrevista con el Químico encargado de producción
- Visita de inspección a la planta de producción para revisión de: Inspección sistemática y, Manejo integral de residuos sólidos (MIRS), Existencia de plan de manejo ambiental (PMA), Manejo de aguas residuales, Sistemas de Drenaje, otros

9.3.3. Descripción de procesos productivos

Con el fin de encontrar las fuentes generadoras de residuos, parte de:

- Elaboración del diagrama de flujo del proceso productivo
- Plano en planta distribución típica de las áreas de la empresa
- Identificación de entradas y salidas del proceso productivo: En términos de Materia y Energía
- Identificación de externalidades negativas.
- Establecer la línea Base ambiental para Indicadores de generación de Residuos peligrosos

9.3.4 Caracterización y aforo de residuos

Para determinar cualitativa y cuantitativamente los residuos sólidos peligrosos que se generan en la organización, es necesario realizar su caracterización física y aforarlos durante un período de tiempo específico.

- Identificación del centro de acopio de residuos establecer los ciclos de producción de residuos (periodo de tiempo en el que la generación de residuos)
- Solicitar las fichas técnicas y hojas de seguridad para cada uno de los productos o sustancias utilizadas en el proceso productivo.
- Caracterización de residuos separando los residuos ordinarios, reciclables y los peligrosos.
- Pesaje de residuos
- Clasificación de la corriente de residuos peligrosos según el convenio de Basilea
- Clasificación de residuos según su destinación final

9.3.5. Selección de variables y construcción de indicadores

- Identificación de variables relacionadas con la generación de residuos (Materia prima Residuos generados - Producto terminado en (Kg))
- Construcción de matrices resúmenes

9.3.6. Elaboración de la propuesta de un sistema de control ambiental a través de herramientas económicas.

El cual permitirá valorar los costos por actividades ambientales y presupuestos ambiental, necesarios para prevenir, controlar, mitigar o compensar el daño ambiental ocasionado por los residuos peligrosos.

10. PRIMERA ETAPA

En esta etapa se consultaron diferentes fuentes información, primarias; la observación, la encuesta y la entrevista. Como fuentes de información secundarias se utilizaron investigaciones sobre el tema de producción más limpia, y manejo de residuos peligrosos, en revistas indexadas, además de consulta de normas y leyes relacionadas con el tema

10.1 ACERBO CONCEPTUAL DEL PROCESO

Formulación Química: Este proceso se lleva a cabo en el laboratorio, Las pinturas están elaboradas básicamente con mezclas de pigmentos, resinas, y otros aditivos Pueden ser fabricadas usando agua como solvente o teniendo como vehículo el aceite o los solventes orgánicos para obtener una pintura base de aceite. Para lograr elaborar los productos y buscando minimizar fallas que aumentarían los costos de producción, se realizan pruebas de laboratorio que buscan evaluar que el vinilo base agua sea súper lavable y que se pueda utilizar a nivel doméstico y comercial, también se mezclan pigmentos para obtener colores.

Las pinturas de aceite requieren de mayor cuidado, son peligrosas por el grado de inflamabilidad que contienen sus componentes y muchas contienen productos químicos tóxicos. En el laboratorio se mezclan todos los componentes para realizar pruebas para evaluar la resistencia, la formación de grumos, la inflamabilidad, la resistencia a la humedad, la abracividad y dar tonalidades.

Las pruebas de laboratorio, también comprenden la evaluación de subproductos de las pinturas ya que, la empresa busca minimizar residuos peligrosos y disminuir al máximo la carga contaminante en sus efluentes, por tanto, se reciclan las aguas residuales (A.R) provenientes de los procesos y el efluente final se comercializa como materia prima para otras empresas del sector, o se utiliza en la fabricación de solventes industriales como el Xilol y tinner que se comercializan y estos a su vez se utilizan como materia prima.

Luego de que se ha obtenido la formula química deseada para el producto que se está evaluando se pasa a calcular las cantidades necesarias de cada componente para la producción industrial y se hace el pedido al almacén de materia prima.

Recepción y Almacenamiento de Materias Primas: Se reciben las materias primas de los proveedores que han sido seleccionados y clasificados previamente, en el parqueadero contiguo al almacén se descarga las mercancías y son llevadas a la bodega de materia prima por medio de montacargas o manualmente. Una vez allí los materiales se separan clasificándolos según su grado de peligrosidad.

Base agua: Amoniaco, Dispersante, Extendedores

Pigmentos; Orgánicos, colorantes.

Base aceite: Pigmentos: inorgánicos y colorantes, Extendedores, Solventes: Xilol, toluol, Metanol, Butil, Isobutanol, acetato de etilo, Isobutilo, Varsol y Plastificantes

Además se almacenan: Resinas: Cortas, medias, lacas y esmaltes, urea y formaldehido.

- Pesaje de Materias Primas: Dependiendo del tipo de pintura a fabricar producto varían las cantidades y el tipo de materias primas utilizadas. Del laboratorio se pasan los requerimientos de la formula química al bodeguero, quien a través de una báscula pesa las cantidades de materias primas establecidas en el laboratorio para enviarlas a producción.

- Molienda del Pigmento: Algunas veces es necesario realizar la dispersión y molienda del pigmento a través de molinos, con el fin de lograr una granulometría más fina. Este pinturas con base solvente, No utiliza pigmentos de cromo y plomo para proteger la salud de sus operarios y posible afectación de la salud pública cuando los clientes entren en contacto con el producto terminado, en su lugar se remplazan por pigmentos sin base metálica.

- Mezcla: Este subproceso se realiza en un tanques con un volumen aproximado de 250 lt a 50 lt, que contienen un agitador de acero inoxidable, el cual con una rotación central mezcla la materia prima de la pintura dependiendo de la línea que se desee obtener, para la base agua se adiciona este recurso como primer componente, luego, los aditivos y los pigmentos necesarios de acuerdo a la tonalidad que se quiera obtener; posteriormente se completa la fórmula con las cantidades restantes de agua, aditivos y se adiciona la resina al tanque original. Se mezclan con la pasta que ha sido transferida a tanques de asentamiento. Luego se almacenan en tanques abiertos hasta que se las envase para el consumidor

La producción de pintura base aceite requiere de la mezcla que se realiza en un tanque abierto. De alquílico solvente, pigmento y diluyente para formar una pasta viscosa, por medio de un agitador de alta velocidad llamado COWLES. Resulta una pasta que se acumula en tanques abiertos, y se vuelve a mezclar, agregando resina alquímica, pigmentos y secantes en tanques sin tapa que almacenan la pintura hasta que se la envasa..

El Xilol, pertenece la familia del Xileno, se constituye de una mezcla de isómeros y posee elevado poder de solvencia y baja volatilidad. Se fabrica a partir del efluente de pintura, al que se le agrega otros aditivos y se lo utilizan en variados sectores industriales, como en la formulación de pinturas y ceras y en la limpieza de máquinas.

- Envasado- Empaque y almacenamiento: El producto terminado se conduce por tubería a unos embudos donde se envasa en recipientes de lata en diferentes gradaciones como; $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ galón, y canecas de 5 galones, que se ponen a la venta para satisfacer las necesidades de cada cliente.

Almacenamiento de Producto Terminado:

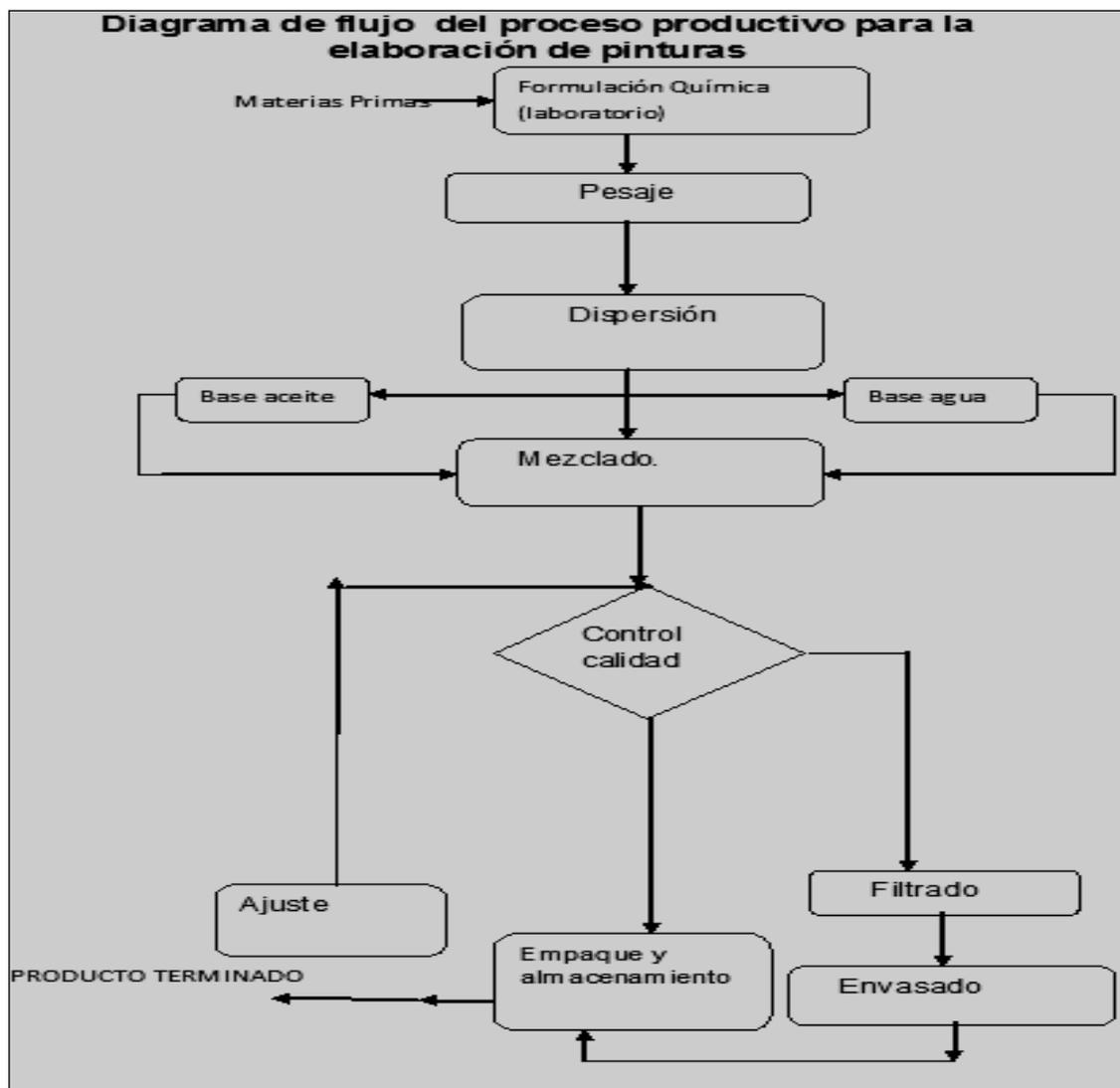
El almacenamiento de producto terminado, se realiza en una bodega contigua a la planta de producción, donde se clasifican por línea de producción

10.1.1 Procesos complementarios

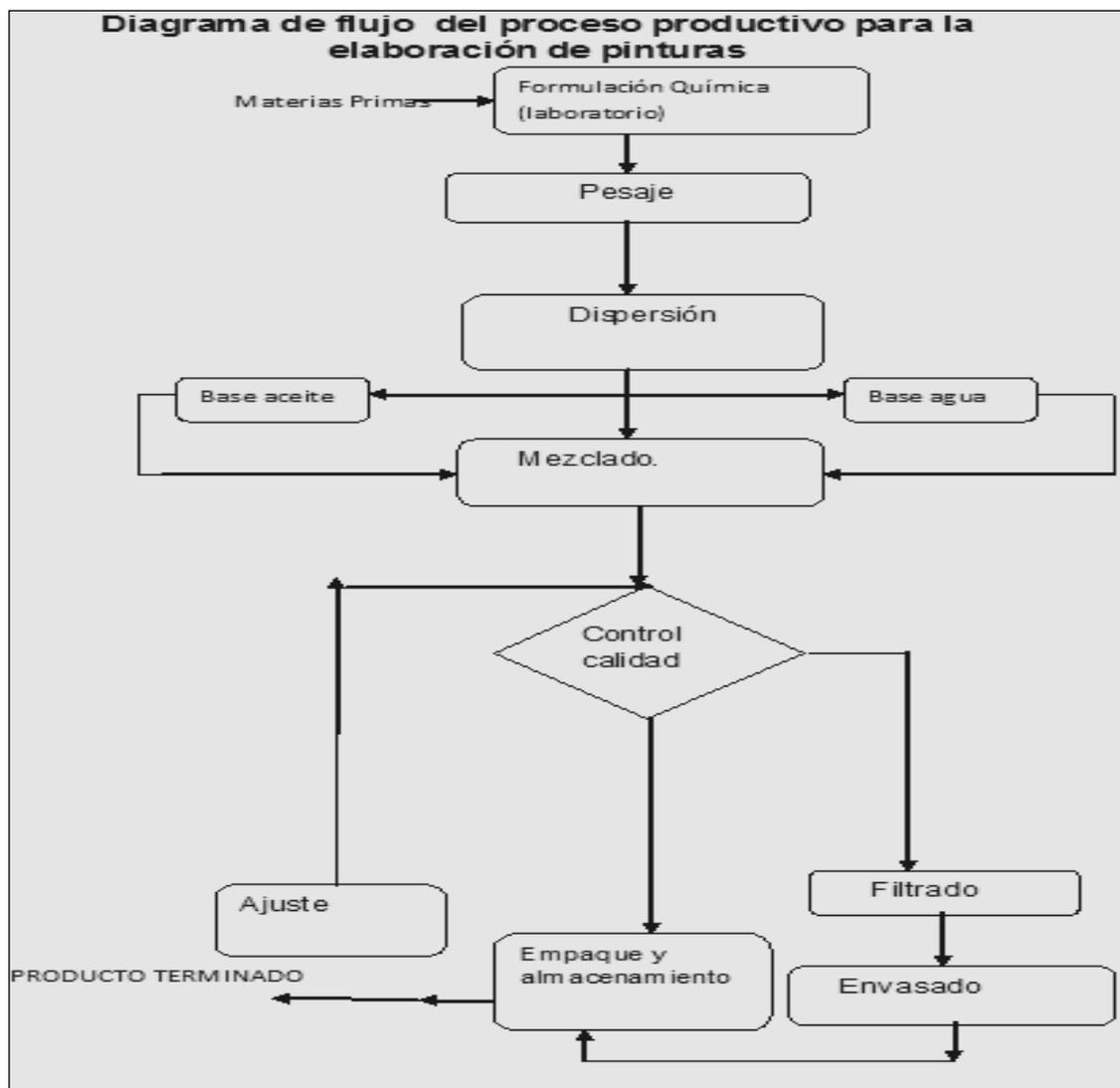
Lavado de tanques, equipos: Los Tanques y equipos sucios con residuos de pintura base agua y solventes se lavan por separado y se reducen el número de limpiezas que se realizan con limpiadores causticos. Se discriminan los recipientes del reactor para el proceso de fabricación de pintura base agua y se tiene otro diferente para trabajar pintura base aceite, la solución de limpieza cáustica se puede seguir utilizando hasta que pierda su efectividad. Y se almacena en canecas para ser dispuesta como residuo peligroso por entidad autorizada por la CAR.

Reciclado de agua sin contacto directo: Se ha instalado un sistema de reciclado para del agua residual enfriada. Este sistema elimina por completo la necesidad del tratamiento de AR eliminando la carga contaminante por DQO y SST.

Figura 1. Método lógico del proceso

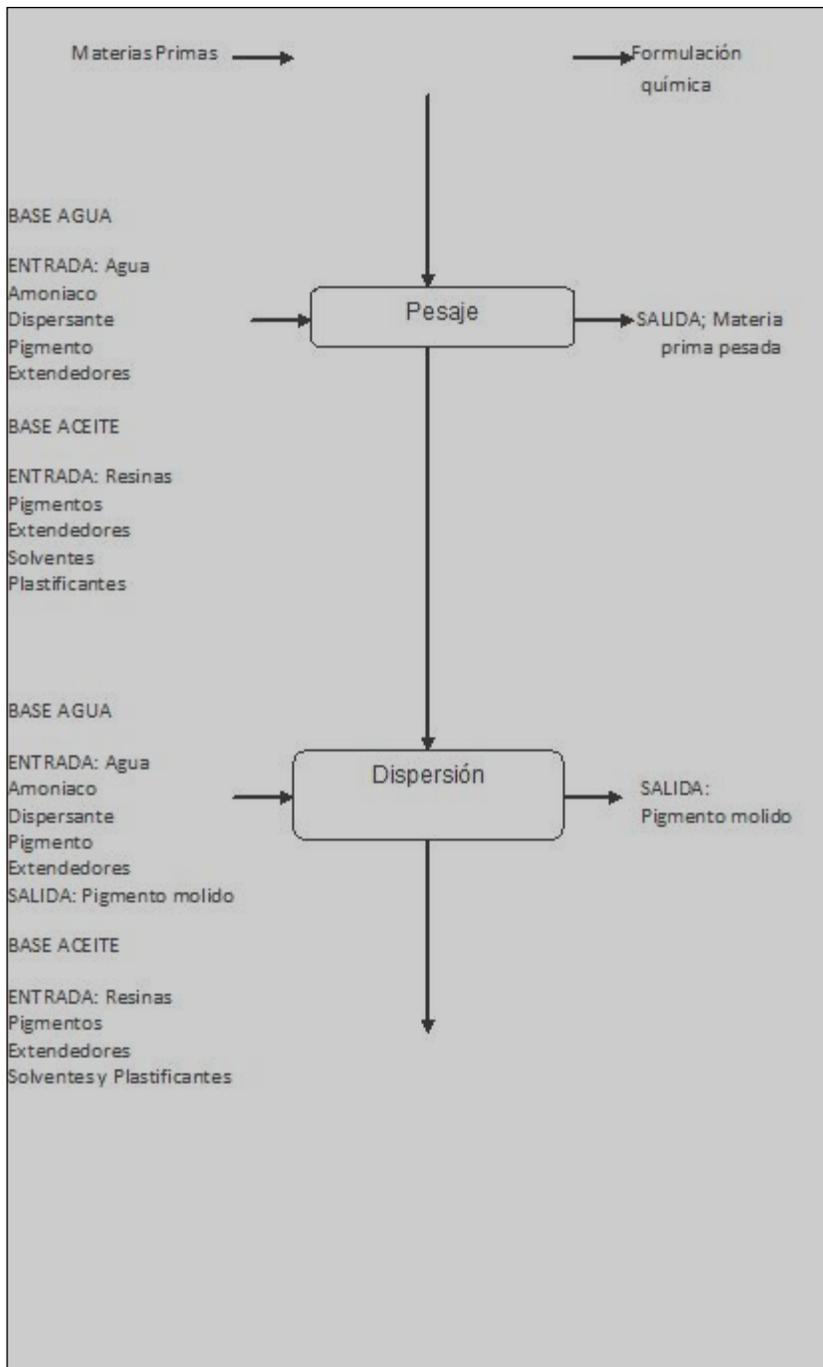


Fuente: elaboración propia

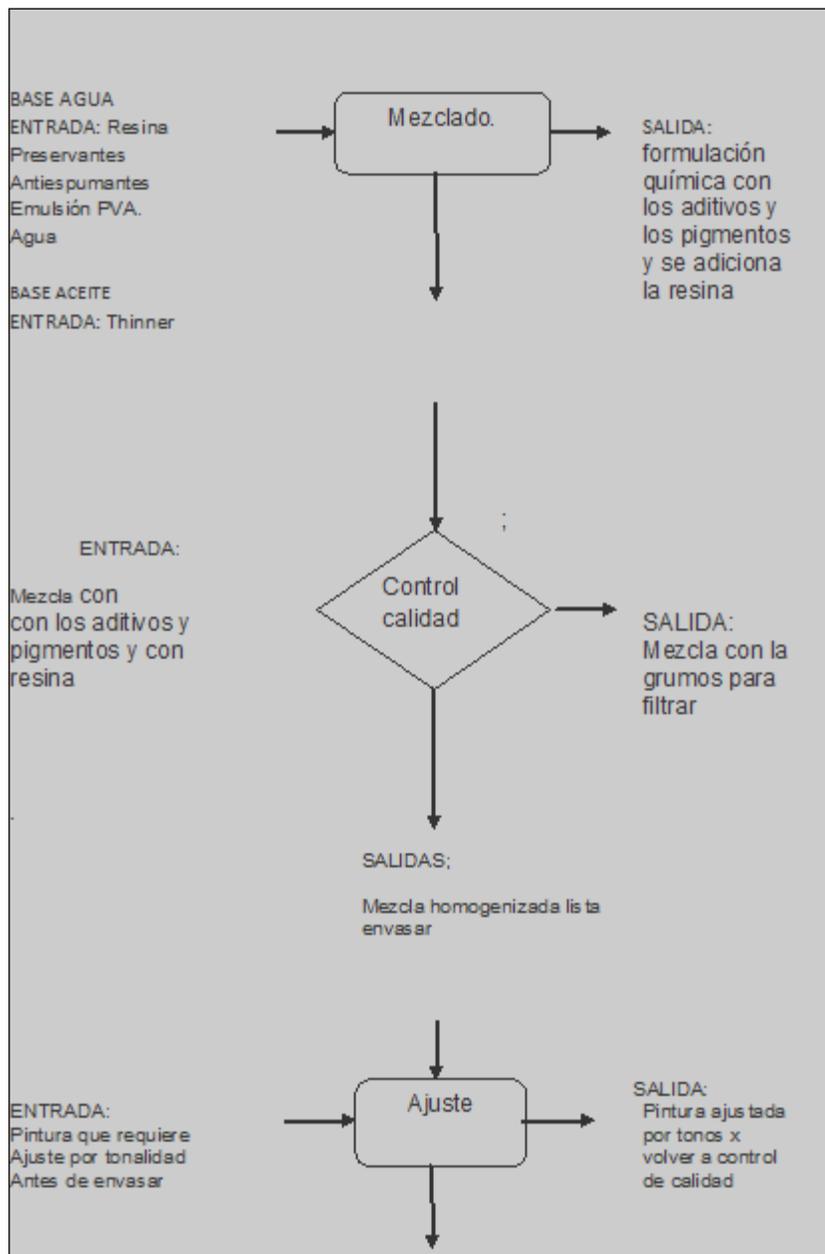


Fuente: elaboración propia

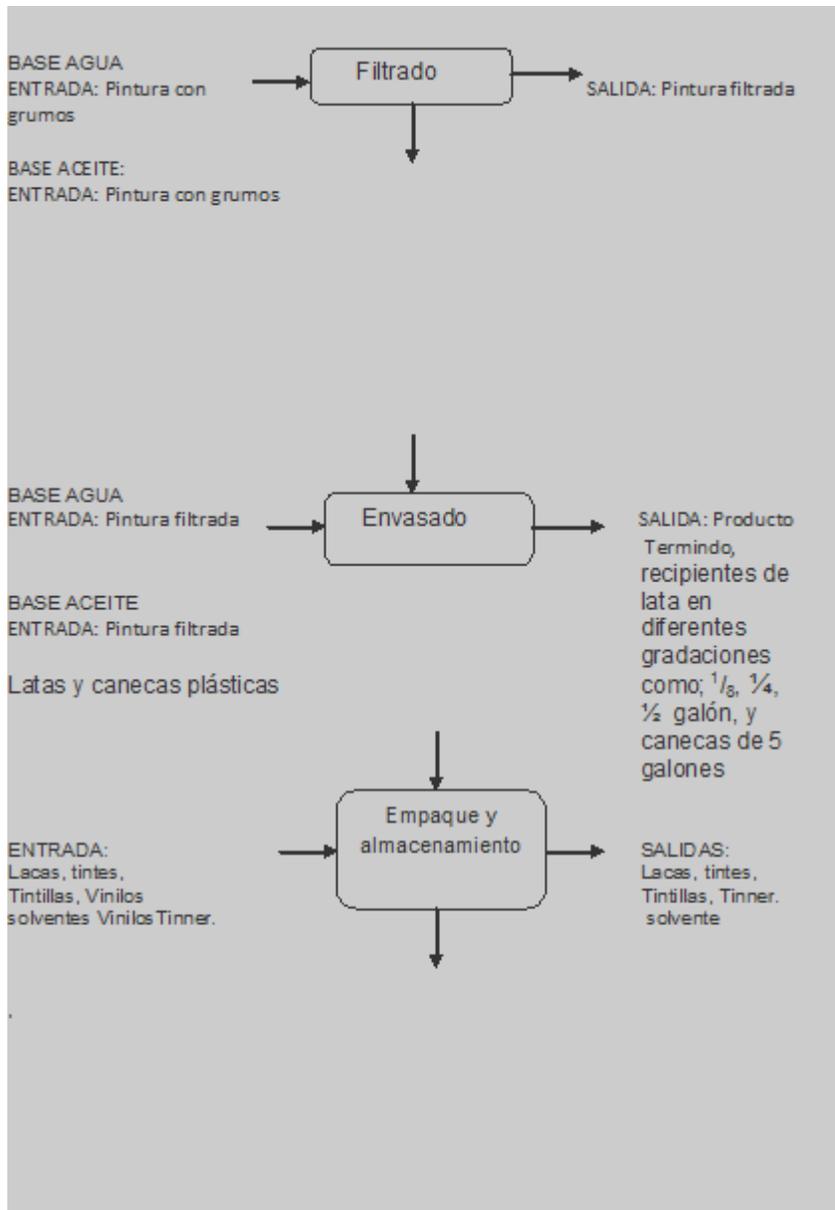
Figura 2. Etapas del proceso productivo



Fuente: elaboración propia



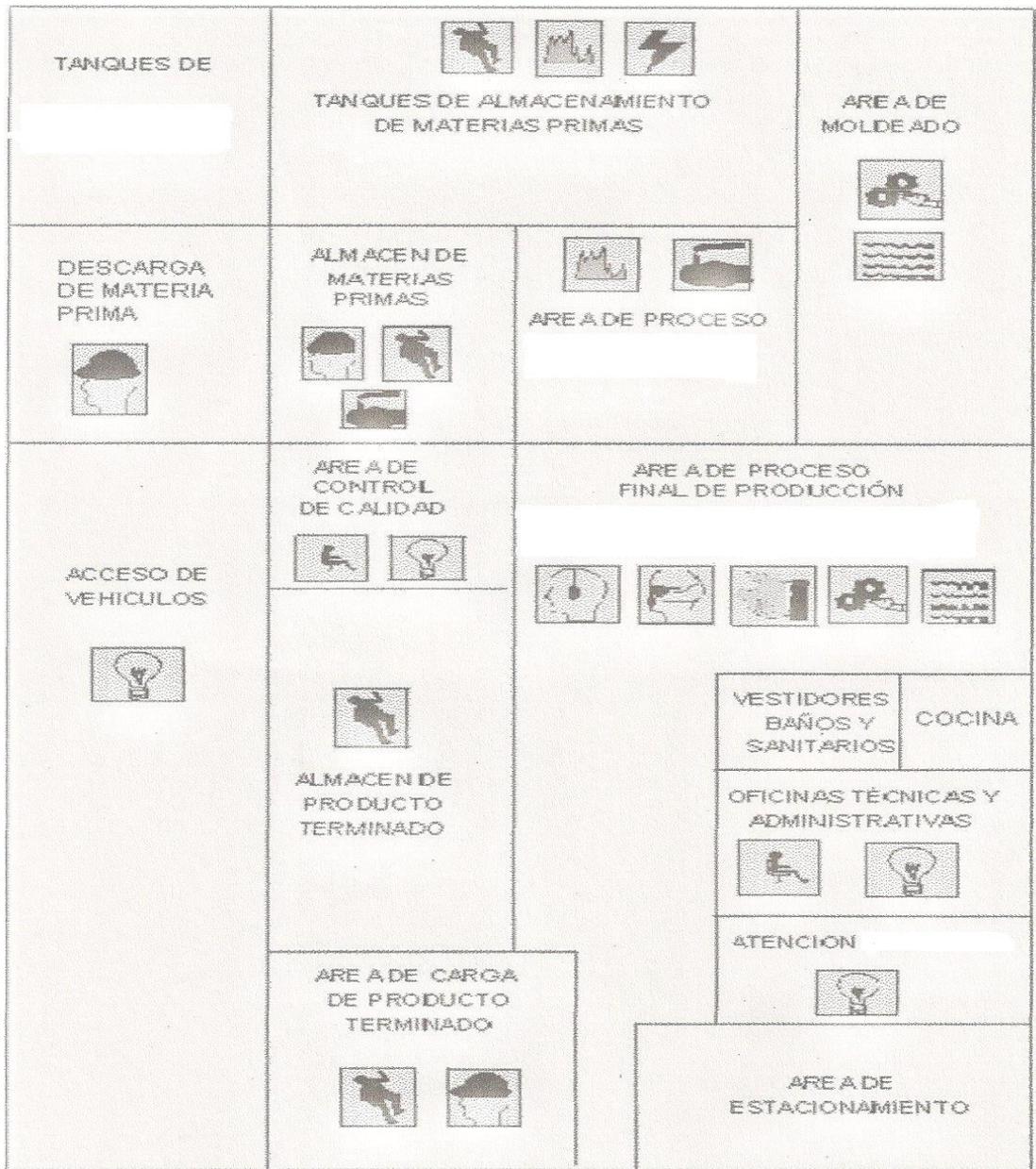
Fuente: elaboración propia



Fuente: elaboración propia

10.1.2 Distribución típica de las áreas de la empresa

Figura 3. Plano en planta distribución típica de las áreas de la empresa



Fuente: elaboración propia

Figura 4. Simbología de mapa de riesgos



Fuente: <http://www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?IDArticulo=1129>

11. SEGUNDA ETAPA

11.1. TÉCNICAS, HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

11.1.1 La observación

La observación se realizó en forma libre mediante visita a la planta de producción, y en forma estructurada, utilizando la matriz de inspección sistemática de sitios de trabajo o panorama cualitativo de riesgos siguiendo los lineamientos de la GTC 45, y las técnicas de la auditoría ambiental, en la ISO 14041, ciclo de vida del producto. La matriz utilizada para la inspección de los sitios de trabajo es la siguiente:

El formato que se presenta a continuación está basado en la guía técnica colombiana, para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos e seguridad y salud ocupacional, (GTC 45 actualizada a 2010) al cual se le incluyó la parte final de los costos relacionados con la prevención y control en la fuente (CF), control en el medio (CM), control en el hombre (CH), de las consecuencias para la salud y la seguridad asociadas, a la exposición del personal operativo a los factores de riesgo en la manipulación de los respel, como son accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. Esta metodología es una aproximación a la aplicación del método de valoración económica ambiental función de producción de salud.

Tabla 2.Formato de inspección de sitios de trabajo con costos de las medidas

Tipo de riesgo		FUENTE	expuestos		consecuencias		Métodos de Control			Costos (\$) de las medidas		
Clase	F.R.		directos	indirectos	EP: Enfermedad profesional	AT; Tipos de accidentes	CF	CM	CF	Und.	Costo Unitario	Costo total

Fuente: elaboración propia basada en la guía técnica colombiana, para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos e seguridad y salud ocupacional, (GTC 45 actualizada a 2010)

Se llenó la siguiente tabla o matriz de entradas y desechos (MED), de auditoría ambiental Componente ambiental: agua, aire, suelo, biota, paisaje, riesgo incendio y explosión.

Tabla 3. Matriz de entrada y salidas

Proceso:

Servicio

ENTRADAS: Materia prima, Recursos naturales, Energía, subproductos	Subproceso, actividad, tarea u oficio	SALIDAS: Producto Proceso (Pp), Producto terminado (PT), Impactos ambientales.			Costos de las medidas.
		Componente ambiental impactado.	Indicador impacto	Medida de prevención (P), contro ©I, mitigación (M) o compensación (CP)	
		Aire			
		Agua			
		Suelo			
		Biota (fauna y flora)			
		Paisaje			
		Amenazas Naturales			
		Riesgo incendio y explosión			

Fuente: elaboración propia

- ¿Qué hace con los residuos sólidos no peligrosos?
- ¿Entrega todo a la empresa de aseo?
- ¿Cuál? _____
- ¿Entrega el material reciclable a alguna empresa?
- ¿Cuál? _____
- ¿Entrega el material reciclable a un recuperador?
- ¿Qué hace con los residuos sólidos peligrosos?
- ¿Los desecha junto con los residuos no peligrosos?
- ¿Los entrega a una empresa con licencia ambiental para su manejo?
- ¿Qué empresa? _____
- ¿Qué cantidad entrega al mes? _____
- ¿Los residuos líquidos peligrosos los tira por el desagüe o alcantarillado?
- ¿Envasa usted los residuos líquidos para disponerlos con la empresa de aseo?
- Otro:

11.1.4. Diseño de las entrevistas

Dirigida para el jefe y los operarios de producción

FORMATO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN GENERAL

Manejo de los residuos generados

- ¿Separan los residuos?
Sí
No
- ¿Recibe algún beneficio económico de la empresa o recuperador a la que entrega los residuos?
Sí No
- Otro:

—

Plan de Contingencias y Emergencias

- ¿Hay consideraciones para el manejo de residuos en el Plan de Contingencias y Emergencias?
Sí No

Observaciones finales

- Realice un análisis y comentarios sobre el manejo de los residuos en su organización:
- Nombre de quien diligenció la encuesta:___

11.2. IDENTIFICACIÓN DE ENTRADAS Y SALIDAS DEL PROCESO PRODUCTIVO: EN TÉRMINOS DE MATERIA Y ENERGÍA

Tabla 5. Matriz de entradas y salidas.

SUBPROCESO	BASE AGUA	BASE ACEITE
Pesaje	ENTRADA: Agua Amoniaco Dispersante Pigmento Extendedores SALIDA: Materia prima pesada	ENTRADA: Resinas Pigmentos Extendedores Solventes Plastificantes SALIDA: Materia prima pesada
Dispersión	ENTRADA: Agua Amoniaco Dispersante Pigmento Extendedores SALIDA: Pigmento molido	ENTRADA: Resinas Pigmentos Extendedores Solventes Plastificantes SALIDA: Pigmento molido
Mezclado	ENTRADA: Resina Preservantes Antiespumantes Emulsión PVA. Agua SALIDA: formulación química con los aditivos y los pigmentos; y se adiciona la resina.	ENTRADA: Thinner SALIDA: formulación química con los aditivos y los pigmentos; y se adiciona la resina.

Filtrado	ENTRADA: Pintura con grumos SALIDA: Pintura filtrada	ENTRADA: Pintura con grumos SALIDA: Pintura filtrada
Envasado	ENTRADA: Pintura filtrada, Latas y canecas plásticas SALIDA: Producto Terminado recipientes de BASE ACEITE latas en diferentes gradaciones Latas y canecas plásticas como; 1/8, 1/4, 1/2 galón, y canecas de 5 galones	ENTRADA: Pintura filtrada, Latas y canecas plásticas SALIDA: Producto Terminado latas en diferentes gradaciones Latas y canecas plásticas como; 1/8, 1/4, 1/2 galón, y canecas de 5 galones
Lavado de tanques, equipos	ENTRADA: Tanques y equipos sucios con residuos de pintura y solventes SALIDA: AR. Industrial, DQO,SST	ENTRADA: Tanques y equipos sucios con residuos de pintura y solventes SALIDA: AR. Industrial, DQO,SST
ALMACENAMIENTO	ENTRADA: Producto terminado, vinipel, cinta, de material de embalaje, cartón. SALIDA: producto terminado, R.S. reciclables (latas, cartón, plástico)	ENTRADA: Producto terminado, vinipel, cinta, de material de embalaje, cartón. SALIDA: producto terminado, R.S. reciclables (latas, cartón, plástico)

Fuente: elaboración propia

11.3. IDENTIFICACION EXTERNALIDADES NEGATIVAS

Tabla 6. Matriz de externalidades negativas

MATRIZ DE EXTERNALIDADES (impactos positivos y/o negativos)		EXTERNALIDADES	
PROCESO /ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	Residuos, Emisiones, descargas.	Composición
PESAJE	Descarga de materiales en tanques de mezcla	Empaques con residuos de Materia prima MPS, PM10	Bolsas de papel con pequeñas cantidades de pigmentos
DISPERSIÓN	Descargas de pigmento	Pigmento en polvo en el aire. MPS, PM10	Pigmento Compuestos Orgánicos volátiles. Resinas, solventes
MEZCLADO Enjuague de Equipo	tanques de almacenamiento y de proceso . . Elementos	Emisiones al aire MPS, gases medianamente tóxicos. Agua de enjuague. A.R: DQO, SST	Pintura, agua. Pigmentos, otros foráneos.

	filtrantes		
FILTRADO	Vaciado de Pintura a los recipientes. Entonado antes de envasar	Pigmento no disperso, suciedad A.R: DQO, SST	Pintura, resinas, solventes. Derrame de Pintura
ENVASADO	Equipo de enjuague Utilizando agua.	Derrames. Descarga accidental Productos Fuera de Especificación	Pintura, agua
Procesos complementarios : Lavado de tanques, equipos		A.R: Agua de enjuague. DQO, SST,PH	

Fuente: elaboración propia

11.4. LINEA BASE AMBIENTAL

Luego de haber realizado un análisis ambiental, de amenazas y riesgos industriales se puede concluir que la línea base ambiental para la empresa Pinturas y Solventes Supratech Ltda, es la siguiente:

11.4.1. Impactos ambientales

Componente Agua:

Agua Residual Industrial: ARI

Indicadores:

- SST,
- DQO

Aclaración sobre las Aguas residuales Industriales: esta característica del impacto ambiental analizada cuyos indicadores son DQO y SST, para este tipo de actividad económica, se considera despreciable para la empresa, ya que, no está clasificada por la Corporación Autónoma Regional (CAR), Área Metropolitana del Valle de Aburra, como usuario de tasa retributiva, debido a los análisis de aguas realizados y ordenados por esta entidad demostraron que el efluente no presenta carga contaminante que amerite tratamiento previo y puede ser dispuesto directamente al alcantarillado público. En los procesos se recicla y los efluentes se recirculan para fabricar solventes industriales como Xilol.

Componente Aire:

Emisión de gases tóxicos:

Indicadores

- Compuestos orgánicos volátiles (COV): provenientes de las cetonas y alcoholes, El ozono troposférico (O₃) que se forma por medio de una reacción química entre los compuestos orgánicos volátiles (COV) y los óxidos de nitrógeno, en presencia de luz solar. Sus propiedades altamente oxidantes provoca la irritación de las mucosas y los tejidos pulmonares, lo que lleva a una irritación de ojos, tos, dolores de cabeza y pecho, etc
- Material Particulado en suspensión (MPS): Proveniente de los pigmentos naturales o artificiales y de los talcos utilizados.
- Emisiones de gases ácidos (HCl): combustión de compuestos halogenados genera emisiones de gases ácidos (HCl)
- Ruido
- Vibraciones
- Radiaciones no ionizantes provenientes del predominio de la utilización de luz artificial sobre las fuentes naturales.

Componente Suelo:

- Residuos Sólidos Reciclables: cartón, vidrio, plástico de envoltura, costales, papel.
- Residuos Sólidos peligrosos: Por Manipulación, almacenamiento y mala disposición de residuos sólidos peligrosos (materia prima) y envases contaminados con residuos líquidos de químicos inflamables y explosivos.

Social: La empresa tiene impacto medio-alto en el sector ya que el uso del suelo es mixto y está compartiendo el espacio con una comunidad, donde hay una institución educativa colindante.

11.4.2. Amenazas

En resumen sobre los principales riesgos y amenazas en la empresa Pinturas y Solventes Supratech Ltda. los principales son:

- Riesgo Incendio y explosión: Por el almacenamiento y manipulación de sustancias peligrosas
- Amenazas Naturales: Inundación por la cercanía a un cuerpo de agua (quebrada que pasa por la zona verde de la empresa). Y terremotos por la ubicación de nuestro país en un cordón sísmico.

Una emergencia es una situación que implica un estado de perturbación ocasionado por la ocurrencia de un evento no deseado.

Inevitablemente en ocasiones se presenta situaciones que se salen de las manos y generan riesgos. Por esto SUPRATECH LTDA, ha identificado los siguientes riesgos en su sede administrativa, sedes operativas y durante la prestación del servicio.

- Planta de Producción: incendios, explosión, movimientos sísmicos, terrorismo.
- Sede La Estrella: incendios, explosión, intoxicación por emisiones de vapores y gases, contaminación por Residuos Peligrosos, movimientos sísmicos, robo, terrorismo, inundaciones.

La amenaza está relacionada con el peligro que significa la posible ocurrencia de un fenómeno físico de origen natural; tecnológico o provocado por el hombre y que puede manifestarse en un sitio específico y en un tiempo determinado, produciendo efectos adversos a las personas, los bienes y el medio ambiente.

11.4.2.1. Evaluación de amenazas. La evaluación de las amenazas en la mayoría de los casos, se realiza combinando el análisis probabilístico, con el comportamiento físico de la fuente generadora, utilizando información de eventos que han ocurrido en el pasado.

Se califica de forma cualitativa con base en la siguiente escala

- Presentación del evento posible: es aquel fenómeno que puede suceder o que es factible porque no existe razones históricas y científicas para decir que esto no sucederá. Se le asigna color verde.
- Presentación del evento probable: es aquel fenómeno esperado del cual existe razones y argumentos técnicos científicos para creer que sucederá. Si le asigna el color amarillo
- Presentación de evento inminente: se le asigna el color rojo.

Tabla lista de verificación de fenómenos naturales potencialmente peligrosos (amenazas) para pinturas y solventes supratech Ltda, la evaluación de las amenazas es la siguiente:

Tabla 7. Identificación de amenazas

Amenazas	Naturales						Tecnológicas						Antrópicas						Observaciones		
	S	N	I	E	P	P	S	N	I	E	P	P	S	N	I	E	P	P			
	I	O	N	X	O	R	N	I	O	N	X	O	R	N	I	O	N	X	O	R	N
			T	T	S	O			T	T	S	O	M			T	T	S	O	M	
			E	E	I	B			E	E	I	B	I			E	E	I	B	I	
			R	R	B	A			R	R	B	A	N			R	R	B	A	N	
			N	N	L	B			N	N	L	B	E			N	N	L	B	E	
			A	A	E	L			A	A	E	L	N			A	A	E	L	N	
					E	T					E	T					E	T			
					E	E					E	E					E	E			
Sismos	X			X	X																Daño Estructural y pérdidas humanas
Inundaciones	X			X			X	X				X									Lluvias, rebose de la quebrada, obstrucción tuberías, avería de techo.
Deslizamientos																					N.A
Huracanes	X			X		X															
Erupciones																					N.A
Intoxicaciones							X	X	X		X										
Fallas estructurales							X	X				X									Desprendimiento del Malacate, averías de muros.
Fuga toxicos							X	X	X		X										Fuga de COV, amoniaco, tinner y otros gases.
Incendios							X	X	X			X									Pueden presentarse conatos en el laboratorio, y en área de fabricación. También puede ocurrir por almacenamiento Material inflamable.

Amenazas	Naturales					Tecnológicas					Antrópicas					Observaciones	
Explosiones						X		X	X			X					Falla interna de la caldera , explosión externas en calderas, tanques de almacenamiento de gas
Atentados												X		X	X	No se ha sufrido ninguno.	
Terrorismo												X		X	X		
Desorden social												X		X	X		
Atracos-robos												X		X	X		
Derrame Materia prima						X		X			X					Derrame de materias primas en el almacenamiento, pesaje, recepción.	
Derrame productos						X		X			X					Derrame de productos terminados, y productos en proceso de preparación, y caída de líquido frío ó corrosivos al área de acondicionamiento	
Caída de objetos						X		X			X					Caída de objetos y agitador al área de acondicionamiento y preparación de mezcla.	

Amenazas	Naturales					Tecnológicas					Antrópicas					Observaciones
Rayos (eléctrica)	X			X	X											
Otra amenaza						X			X	X						

Fuente: elaboración propia

11.4.2.2. Escala de Valoración. Se utiliza la siguiente tabla cuando las consecuencias no son esperadas que lleven a situaciones de catástrofe y el puntaje máximo será hasta 10 y sólo se utiliza 4 niveles

Tabla 8. Escala de valoración de las consecuencias

Nivel	Descripción	Puntaje
A	Muertes o daños superiores al 90 % del capital de la empresa	10
B	Lesiones incapacitantes permanentes o daños superiores al 60%	6
C	Lesiones con incapacidad no permanente o daños superiores al 20%	4
D	Pequeñas heridas, lesiones no incapacitantes	1

Fuente: guía técnica colombiana, para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos e seguridad y salud ocupacional, (GTC 45 actualizada a 2010)

Tabla 9. Identificación y calificación de amenazas

Sujeto u objeto de análisis	Amenaza		Calificación	Instrumentación monitoreo	OBSERVACIÓN
	Interna	Externa			
Sismos		X	6	N.A.	
Inundaciones	X	X	6	PMA de la Microcuenca	Proteger la ribera y drenar el cauce de la Quebrada XXX, en la zona jurisdicción de la Fábrica. implementar la Faja Marginal de la Quebrada como una zona de protección ribereña la cual es definida a la igual a la faja marginal de r la quebrada. Se debe efectuar una adecuada limpieza y descolmatado .
Huracanes		X	4	N.A.	
Intoxicaciones	X	X	10	Inspección y olfato	Tinner, Amoniaco Pigmentos

Sujeto u objeto de análisis	Amenaza		Calificación	Instrumentación monitoreo	OBSERVACIÓN
Fallas estructurales	X		10	Inspecciones de seguridad	Desprendimiento del Malacate y caída del agitador de la marmita de crema
Fuga toxicos	X	X	10	Inspecciones de seguridad	Fuga de Tinner, COVs, Amoniaco Gases tóxicos
Incendios	X	X	10	Al realizar el análisis del laboratorio se vigila que no produzca burbuja del líquido y controlar la llama.	Análisis de laboratorio con alcohol étílico y calor en parrilla y fábricas de plástico y de estampación y disolventes como vecinos.
Explosiones	X	X	10	Verificación de presión y nivel de agua todo el día, purga cada dos horas y tratamiento químico mantenimiento preventivo cada año	Zona escolar, residencial y fábricas de plástico y de estampación y disolventes como vecinos.

Sujeto u objeto de análisis	Amenaza		Calificación	Instrumentación monitoreo	OBSERVACIÓN
Atentados		X	4	Inspección de seguridad cámaras de seguridad.	No se ha sufrido ninguno.
Terrorismo		X	4	Inspección de seguridad, conexión con la policía Orden Público, inspección de la Estrella.	No se ha sufrido ninguno.
Desorden social		X	4	Inspección de seguridad de las brigadas.	No se ha sufrido ninguno
Atracos-robos		X	6	Inspección de seguridad de las brigadas, conectados a sistema de alarmas (Alarmar)	Dos puertas la principal y una reja eléctrica
Derrame m.p.	X		10	Inspecciones de seguridad y verificación del manejo seguro de las materias primas.	Derrame de materias primas en el almacenamiento, pesaje, recepción.

Sujeto u objeto de análisis	Amenaza		Calificación	Instrumentación monitoreo	OBSERVACIÓN
Derrame productos	X		10	Verificación del procedimiento seguro de trabajo, Pmirs y manejo integral de residuos peligrosos en implementación.	Derrame de productos terminados, y productos en proceso de preparación, y caída de líquido frío al área de acondicionamiento o Derrame de materias primas en el almacenamiento, pesaje, recepción.
Caída de objetos	X		4	Verificación del procedimiento seguro de trabajo	Mezanine de empaque, Caída de objetos y agitador al área de acondicionamiento y preparación de mezcla.
Rayos (electrica)		X	6	N.A	Pararrayo y conexión polo a tierra
Otra amenaza		X	4	N.A	N.A

Fuente: elaboración propia

11.4.2.3. Análisis de la vulnerabilidad. La vulnerabilidad es entendida como el factor de riesgo interno de un sujeto o sistema expuesto a una amenaza, correspondiente a su predisposición intrínseca, a ser afectado o a ser susceptible de sufrir pérdida.

11.4.2.4. Valoración de la vulnerabilidad. Vulnerabilidad en las personas:

- Organización para emergencias: si se cuenta con un comité de emergencias que oriente la política de seguridad de la empresa, si esta nombrado, si se reúne periódicamente, si tiene funciones definidas, si ha recibido capacitación, si se cuenta con una brigada de emergencias debidamente conformada, con funciones asignadas y formato de inscripción para sus integrantes. Si extiende un plan de prevención y preparación para emergencias y desastres.
- Capacitación y entrenamiento: si se cuenta con un programa de inducción y de reinducción para el plan, si se cuenta con un cronograma de capacitación básica y especializada, según las amenazas existentes. Si está definido el tiempo de duración de la capacitación. si se ha impartido capacitación en primeros auxilios y manejo de extintores a todo el personal.
- Dotación: si se cuenta con equipos de protección personal de acuerdo a las amenazas para todos los integrantes de la organización. El comité y la brigada cuentan con la debida señalización (chalecos) y un sistema portátil de comunicación. Se cuenta con botiquines, camillas, puesto de primeros auxilios y demás dotación para una atención de lesionados

Vulnerabilidad en los recursos:

- Vigilancia y monitoreo: se hacen inspecciones periódicas, mantenimiento preventivo.

- Protección física: se cuenta con guardas, cubiertas aislantes y plataformas.

Vulnerabilidad de los procesos:

- Procedimientos de recuperación: se refiere a las actividades previamente concebidas que permitan ante una amenaza o un desastre poner en funcionamiento nuevamente los procesos.
- Servicio alerta: proceso existente, mecanismo o sistema paralelo que permita realizar las mismas funciones temporalmente en la fase de impacto o de recuperación en un desastre, disponibilidad de sitios alternos para reubicación, tanto propias como contratadas y personal experto de apoyo.

Tabla 10. Amenazas- riesgo

		AMENAZA	RIESGO
AMENAZA NATURAL		SISMOS	Medio
		INUNDACIONES	Medio
		DESLIZAMIENTOS	Medio
		HURACANES	Bajo
		INTOXICACIONES	Alto
	Tipo		
AMENAZA	tecnológico	FUGA DE GASES	Medio
ANTROPICAS		INCENDIOS	Alto
		EXPLOSIONES	Alto

		DERRAME MATERIA PRIMA	Alto
		FALLAS ESTRUCTURALES	Alto
		DERRAME PRODUCTOS	Alto
		CAIDA DE OBJETOS	Medio
		RAYOS (ELECTRICA)	Medio
	Tipo social	ATENTADOS	Bajo
		TERRORISMO	Bajo
		DESORDEN SOCIAL	Bajo
		ATRACOS- ROBOS	
		OTRA Amenaza	Bajo

Fuente: elaboración propia

11.5. MEDIDAS CORRECTIVAS DE IMPACTOS AMBIENTALES

Tabla 11. Matriz de medidas correctivas

Pinturas y solventes supratech Itda matriz de externalidades (impactos positivos y/o negativos)		Externalidades		Medida de prevención- control/mitigación- compensación. del daño ambiental.
PROCESO /ACTIVIDADES	Descripción	Residuos Sólidos, Emisiones al Aire, Descargas ARI.	Composición	
FORMULACIÓN QUÍMICA	En el laboratorio Se diseñan las fórmulas para cada compuesto y se hacen pruebas.	Residuos Sólidos; Respel Emisiones al Aire: MPS, COVs Descargas ARI: Pinturas y SIS	Respel: Envases y envolturas contaminados con Pigmentos, Aldehídos y solventes MPS: Pigmentos, talcos, Pinturas y SIS: Pinturas elaboradas en el laboratorio Solventes, aldehídos y	Respel: PGIRs, MIRs de Residuos peligrosos. Emisiones al Aire: Ventilación industrial. Descargas ARI: PUEYRA.

			etonas.	
PESAJE	Descarga de materiales en tanques de mezcla	Residuos: Empaques con residuos de Materia prima Emisiones: MPS, PM10, Ruido y vibraciones.	Residuos, Bolsas de papel con pequeñas cantidades de pigmentos	Residuos: PGIRS , Mirs, PGirs Respel, Mirs Respel. Emisiones: Sistemas de ventilación industrial, Y ciclones, sistema control ruido (piso neopreno amortización ruido y vibración x caídas, EPP)
DISPERSIÓN	Descargas de pigmento	Residuos Sólidos , Pigmento , talcos, Resinas, Emisiones al Aire; COVs, MPS , PM ₁₀	Residuos Sólidos , Pigmento Compuestos Orgánicos volátiles. Resinas, solventes , talcos COVs, MPS, PM ₁₀ ; Pigmento en polvo en el aire.	Emisiones: Sistemas de ventilación industrial, ciclones Y Lavador de gases.

	Entonado antes de envasar	Pintura	Pigmentos A.R: DQO, SST	tratamiento de ARI)
ENVASADO	Equipo de enjuague Utilizando agua.	Residuos Sólidos , Productos Fuera de Especificación Emisiones al Aire; COVs Descargas ARI: Derrames. Descarga accidental de pinturas y SIS	ARI: Pintura, agua contaminada con resinas, solventes., aldehídos y cetonas Pigmentos	Residuos: PGIRS , Mirs, PGirs Respel, Mirs Respel. Emisiones: Sistemas de ventilación industrial, Y ciclones, sistema control ruido (piso neopreno amortización ruido y vibración x caídas, EPP) Descargas de A.R: PUEYRA, Sistema de Recirculación de agua, PTAR (tratamiento de ARI)
Procesos complementarios: Lavado de tanques, equipos		Descargas ARI.A.R: Agua de enjuague. DQO, SST,PH	ARI: DQO (Xilol sucio), SST (grumos de pintura),PH	Descargas de A.R: PUEYRA, Sistema de Recirculación de agua, PTAR (tratamiento de ARI)

Fuente: elaboración propia

11.6. CARACTERIZACIÓN Y AFORO DE RESIDUOS

Para determinar cualitativa y cuantitativamente los residuos sólidos peligrosos que se generan en la organización, es necesario realizar su caracterización física y aforarlos durante un período de tiempo específico. El periodo de Análisis escogido es un año. En el cual se realizó inicialmente aforo, luego se clasificaron los Residuos sólidos, y se siguió un proceso periódico de pesaje por tipo de residuo y se estableció la técnica adecuada para su disposición final. Las etapas para llevar a cabo este propósito fueron:

- identificación del centro de acopio de residuos establecer los ciclos de producción de residuos (periodo de tiempo en el que la generación de residuos)
- Solicitar las fichas técnicas y hojas de seguridad para cada uno de los productos o sustancias utilizadas en el proceso productivo.
- Caracterización de residuos separando los residuos ordinarios, reciclables y los peligrosos.
- pesaje de residuos y determinación del volumen
La determinación del volumen seguirá la metodología planteada en la Guía para el manejo integral de residuos del Área Metropolitana del Valle de Aburra (AMVA), la cual se explica a continuación

“ Determinación de volumen: para determinar el volumen de los residuos, existen herramientas prácticas como la preparación de una caneca plástica de base circular, recta y con una altura uniforme.

Se mide el diámetro de la base y se calcula el área. Los residuos se disponen en el recipiente sin hacer presión, moviendo levemente para asegurar la ocupación

de los espacios vacíos. Se mide la altura a la que quedan los residuos y este dato se multiplica por el área de la base.

Figura 5. Cálculo del volumen de recipientes según su geometría

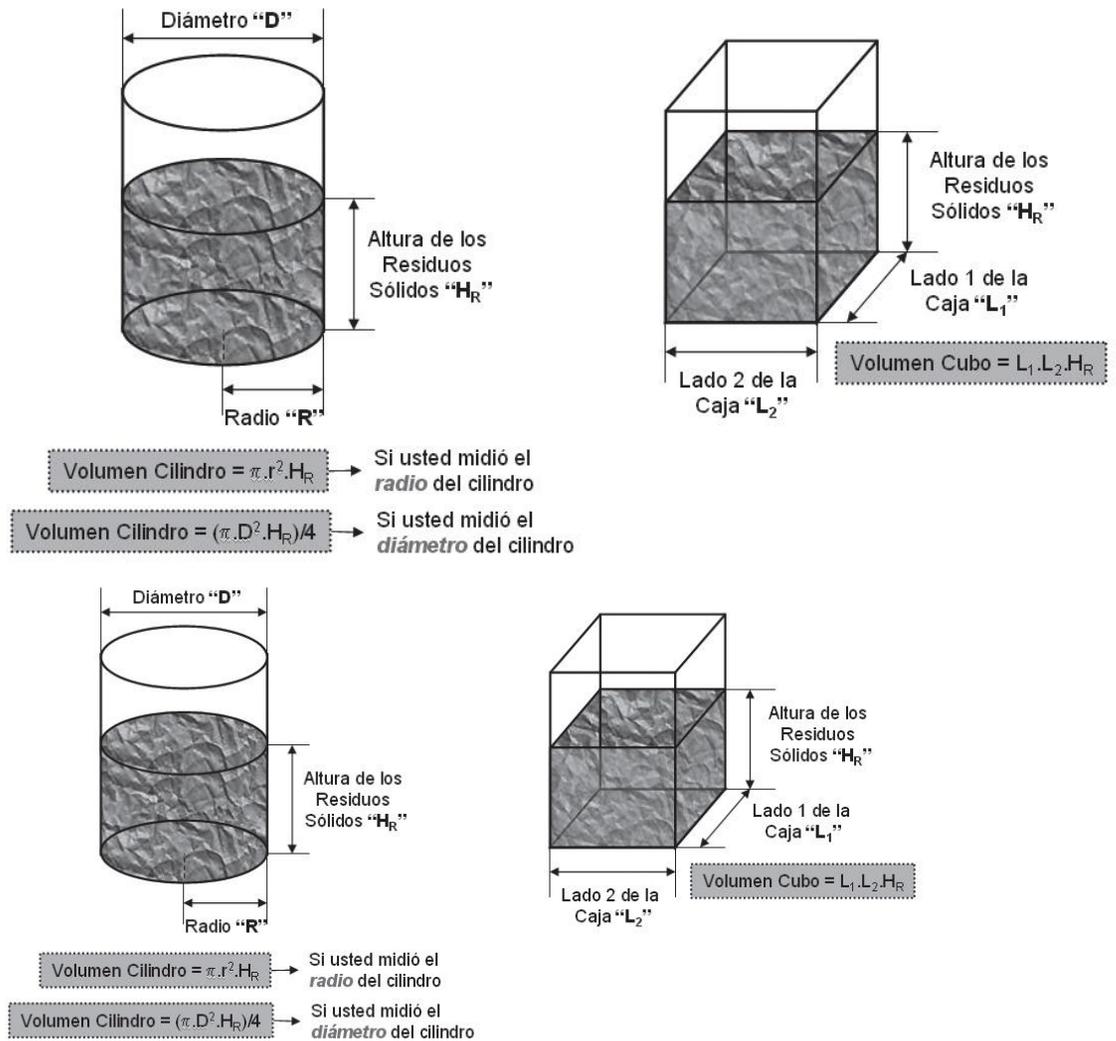


Figura elaborada por el Grupo de Investigaciones Ambientales, UPB Medellín.⁷³

⁷³ÁREA METROPOLITANA DEL VALLE DE ABURRA, (AMVA), Universidad Pontificia Bolivariana. Guía para el manejo integral de residuos. Medellín, 2008. P 73

Por tanto el volumen escogido para almacenar los residuos peligrosos es circular, ya que, el recipiente que los contiene es un bidon o caneca de 55 gln.

- Clasificación de la corriente de residuos peligrosos según el convenio de Basilea

La clasificación de residuos se realizó según el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación. Dicho Convenio, en su Anexo I, se encuentra el listado de los desechos peligrosos que hay que controlar, en el cual se seleccionaron los residuos de acuerdo con la corriente de generación ligada al proceso productivo y cada línea de producción. A continuación se presenta dicho listado:

Tabla 12. Anexo iconvenio de Basilea:

CATEGORIAS DE DESECHOS QUE HAY QUE CONTROLAR

Desechos	
Y1	Desechos clínicos resultantes de la atención médica prestada en hospitales, centros médicos y clínicas
Y2	Desechos resultantes de la producción y preparación de productos farmacéuticos
Y3	Desechos de medicamentos y productos farmacéuticos
Y4	Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de biocidas y productos fitofarmacéuticos
Y5	Desechos resultantes de la fabricación, preparación y utilización de productos químicos para la preservación de la madera
Y6	Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de disolventes orgánicos
Y7	Desechos que contengan cianuros, resultantes del tratamiento térmico y las operaciones de temple

Y8	Desechos de aceites minerales no aptos para el uso a que estaban destinados
Y9	Mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua o de hidrocarburos y agua
Y10	Sustancias y artículos de desecho que contengan, o estén contaminados por bifenilos policlorados (PCB), terfenilos policlorados (PCT) o bifenilos polibromados (PBB)
Y11	Residuos alquitranados resultantes de la refinación, destilación o cualquier otro tratamiento pirolítico
Y12	Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices
Y13	Desechos resultantes de la producción y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas y adhesivos
Y14	Sustancias químicas de desecho, no identificadas o nuevas, resultantes de la investigación y el desarrollo o de las actividades de enseñanza y cuyos efectos en el ser humano o el medio ambiente no se conozcan
Y15	Desechos de carácter explosivo que no estén sometidos a una legislación diferente
Y16	Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de productos químicos y materiales para fines fotográficos
Y17	Desechos resultantes del tratamiento de superficie de metales y plásticos
Y18	Residuos resultantes de las operaciones de eliminación de desechos industriales

- **Desechos que tengan como constituyentes:**

Y19	Metales carbonilos
Y20	Berilio, compuestos de berilio
Y21	Compuestos de cromo hexavalente
Y22	Compuestos de cobre
Y23	Compuestos de zinc
Y24	Arsénico, compuestos de arsénico

Y25	Selenio, compuestos de selenio
Y26	Cadmio, compuestos de cadmio
Y27	Antimonio, compuestos de antimonio
Y28	Telurio, compuestos de telurio
Y29	Mercurio, compuestos de mercurio
Y30	Talio, compuestos de talio
Y31	Plomo, compuestos de plomo
Y32	Compuestos inorgánicos de flúor, con exclusión del fluoruro cálcico
Y33	Cianuros inorgánicos
Y34	Soluciones ácidas o ácidos en forma sólida
Y35	Soluciones básicas o bases en forma sólida
Y36	Asbesto (polvo y fibras)
Y37	Compuestos orgánicos de fósforo
Y38	Cianuros orgánicos
Y39	Fenoles, compuestos fenólicos, con inclusión de clorofenoles
Y40	Eteres
Y41	Solventes orgánicos halogenados
Y42	Disolventes orgánicos, con exclusión de disolventes halogenados
Y43	Cualquier sustancia del grupo de los dibenzofuranos policlorados
Y44	Cualquier sustancia del grupo de las dibenzoparadioxinas policloradas

Fuente: Guía para la definición y clasificación de residuos peligrosos- CEPIS:

Publicaciones.<http://www.bvsde.paho.org/eswww/fulltext/gtz/defclarp/resanex1.htm>

I

Estos residuos peligrosos, desprendidos del procesos de fabricación de Pinturas y solventes en la empresa Supratech Ltda, se han clasificado de acuerdo con sus características peligrosas, contenidas en el Anexo III del Convenio de Basilea, para este caso corresponden a ; Explosivos, Líquidos inflamables, Sólidos inflamables, entran en esta clasificación las Sustancias o desechos susceptibles de combustión espontánea. Y Ecotóxicos, Sustancias o desechos que, si se liberan, tienen o pueden tener efectos adversos inmediatos o retardados en el medio ambiente, debido a la bioacumulación o los efectos tóxicos en los sistemas bióticos. Sin embargo, previamente al ingreso al Anexo II del Convenio de Basilea, para encontrar las características de cada residuo clasificado como peligroso, se revisaron las Hojas de seguridad química de cada sustancia, suministradas por el proveedor, y con la identificación de acuerdo con lo exigido en el Número de la Organización de las Naciones Unidas (Número UN)según el ADR 1999, o Acuerdo Europeo sobre el transporte internacional de cargas peligrosas por vía terrestre, el cual corresponde a los números de identificación de materia y de peligro, de acuerdo con las cuales, se encuentran las características fisicoquímicas propias de cada sustancia, y con el Decreto 1609 de 2002, por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera, para lo cual los materiales y los productos terminados deben entrar, ser manejados y salir de la empresa, base para desarrollar los planes de emergencia, es decir, para prevenir riesgos por derrames, fuga de gases, incendio y explosión, que son los eventos más peligrosos al manejar estas sustancias incluyendo los residuos peligrosos.

12. COMPROBACIÓN DE LA HIPOTESIS

La hipótesis se acepta como verdadera porque, la aplicación de herramientas de producción más limpia, facilitó la gestión ambiental de los residuos peligrosos, permitió crear instrumentos de control como son los indicadores operativos y económicos, de apoyo para la gerencia en la toma de decisiones, como son los sistemas de costos, presupuestos y cronograma de ejecución ambiental, en la empresa Pinturas y Solventes Supratech Ltda,

13. TERCERA ETAPA ANALISIS Y PRESENTACION DE RESULTADOS

13.1. RECUPERACIÓN DE ELEMENTOS TEÓRICOS E IDENTIFICACIÓN DE FUENTES

Tabla 13. Elementos teóricos e identificación de fuentes

TABLA: elementos teóricos e identificación de fuentes			
Categoría o variable	Preguntas de la Investigación	Fuente primaria (Unidad de trabajo/Muestra)	Fuentes secundarias
CANTIDAD GENERADA Y TIPO DE RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS POR TIPO DE RESIDUO O DESECHO (SÓLIDOS, LIQUIDOS O GASEOSOS)	<p>Qué tipo de residuos peligrosos se generan en la entidad.</p> <p>Cuál es la cantidad de residuos peligrosos generados por cada tipo</p>	Reciclaje y clasificación de residuos en el centro de acopio y en la fuente generadora.	Formatos de pesaje de residuos.
CANTIDAD DE RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS MANEJADOS POR LA EMPRESA POR TIPO DE RESIDUO	¿Cuáles residuos peligrosos generados son aprovechados y en qué cantidad	Inspección sistemática del centro de acopio	Soporte de entrega a terceros de residuos aprovechados

O DESECHO			
CANTIDAD DE RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS POR TIPO DE RESIDUO O DESECHO, MANEJADOS A TRAVÉS DE TERCEROS	Cuales residuos se disponen a través de la entidad receptora (Asei) Que cantidad de residuos se disponen en ASEI	Pesaje de residuos peligrosos en bolsas especiales de almacenaje con etiquetado de respel	Certificado de disposición final de entidad receptora con licencia (ASEI LTDA)
Costo de disposición de los Residuos peligrosos (RESPEL) por Kg	Cuál es el costo de disposición, por kg según el tipo de residuo peligroso“?	Clasificación y pesaje de residuos peligrosos	Cotización de la entidad gestora de residuos peligrosos.
Cantidad de Respel generados	Cuál es la Cantidad de Respel generado?	Pesaje de residuos peligrosos	Matiz de pesaje
Costo promedio mensual disposición de Respel:	¿Cuál es el Costo promedio mensual disposición de Respel?	Cotización de la entidad gestora de residuos peligrosos	Recibo contable del egreso
Total de residuos reciclables	Cual es Total de residuos reciclables generados mes por	Pesaje de residuos	Matiz de pesaje

generados	mes el año?	peligrosos	
Costo total disposición de Respel en el periodo de balance.	¿Cuál es el Costo total disposición de Respel en el periodo de balance?	Cotización de la entidad gestora de residuos peligrosos	Recibo contable del egreso
Costo total disposición de Respel en el periodo de balance.	¿Cuál es el Costo total disposición de Respel en el periodo de balance?	Cotización de la entidad gestora de residuos peligrosos	Recibo contable del egreso
Costo por kg disposición de Respel (estopa, tarros sucios)	¿Cuál es el Costo por kg disposición de Respel (estopa, tarros sucios)?	Cotización de la entidad gestora de residuos peligrosos	Recibo contable del egreso
Precio de venta (\$/ Kg), residuo reciclable (cartón, plástico, latas limpios sin residuos de pinturas))	¿Cuál es el Precio de venta (\$/ Kg), residuo reciclable (cartón, plástico, latas limpios sin residuos de pinturas))?	Cotización de la empresa recicladora	Recibo contable del ingreso
Precio de Venta Por galón de Respel(tinner sucio)	¿Cuál es el Precio de Venta Por galón de Respel(tinner sucio)?	Cotización de la empresa receptora	Recibo contable del ingreso

Selección de la técnica y construcción de instrumentos			
Categoría o variable	Técnicas	Instrumentos	Formas de validación
1. CANTIDAD GENERADA Y TIPO GENERADA DE RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS POR TIPO DE RESIDUO O DESECHO (SÓLIDOS, LIQUIDOS O GASEOSOS)	Inspección sistemática de sitios de trabajo y centro de acopio	Formato de pesaje de Respel RUA	Pesaje periódico respel Certificado de la entidad receptora de Respel
2. CANTIDAD DE RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS MANEJADOS POR LA EMPRESA POR TIPO DE RESIDUO O DESECHO	Técnicas de Clasificación de residuos,	Guía Ministerio del Medio Ambiente. Selección de Tecnologías de Manejo Integral de Residuos Sólidos. 2002	Pesaje periódico respel

Fuente: elaboración propia

13.2. INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN: SISTEMATIZACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

13.2.1. Determinación de las variables

Se realizará la selección de las variables con el fin de cumplir con los objetivos planteados. Permitir la medición de las variables y construcción de variables complejas, o indicadores de gestión ambiental, de higiene y, de los residuos peligrosos.

Se plantearan variables que satisfagan las necesidades de información de gestión, para construir indicadores. Y variables operativas que suministren información de la generación de residuos peligrosos.

Variables:

-
- Total de Residuos generados
- Total de residuos reciclables generados
- Total de Residuos peligrosos generados
- Disposición RESPEL
- Cantidad de desechos peligrosos convertidos a material reutilizable por año
- Cantidad de residuos peligrosos por año
- Cantidad de residuos peligrosos reutilizables o recuperables producidos por año.
- Total de residuos peligrosos para disposición final.
- Costos de disposición de los residuos peligrosos (RESPEL)
- Costo de disposición del total residuos no peligrosos

13.2.2. Clasificación de las sustancias químicas manejadas en la empresa de acuerdo con el convenio de Basilea

Dentro del proceso productivo la empresa utiliza algunas sustancias que por sus características físico- químicas revisten amenaza para sus instalaciones, a continuación se realiza la clasificación de las sustancias químicas manejadas en la empresa de acuerdo con el convenio de Basilea

Tabla 14. Clasificación de sustancias peligrosas según convenio de Basilea

O	Corrientes de desechos Peligrosos contemplados en el anexo I del convenio de Basilea	Código de desecho según el anexo I del convenio de Basilea	Describir el principal riesgo de peligrosidad de la sustancia	El producto es importado?	Cuenta con la hoja de seguridad del producto?
etanol	Desechos de carácter explosivo que no estén sometidos a una legislación diferente	Y15	Riesgo Incendio y Explosión	NO	SI
Isobutanol	Desechos de carácter explosivo que no estén sometidos a una legislación diferente	Y15	Riesgo Incendio y Explosión	SI	SI
	Residuos resultantes de las operaciones de eliminación de desechos industriales (envases sucios dañados y muy esporádicamente derrames de algún componente)	Y18	Residuos Sólidos peligros y líquidos (muy pequeña escala).		
Aceite hidráulico.	Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de disolventes orgánicos	Y6	Generación de desechos con Grasas y Aceites.	NO	SI

Fuente: elaboración propia

Se presenta más adelante el listado por tipo de sustancia, cantidad de almacenamiento y clasificación de acuerdo con su peligrosidad.

Tabla15.Listado de Sustancias Químicas Almacenadas

Tipo	Cantidad almacenada (und)	Volumen	Clasificación	Efectos sobre la salud y el medio ambiente
Resinas	20	Canecas de 55 glns = 770 glns	inflamable	Irritación y quemaduras de piel
Xilol	0.30	Tanque dde 3000 glns = 1000 glns	corrosivo	Irritante de las vías respiratorias
Butil	2.00	Caneca de 55glns = 110 glns	inflamable	La inhalación puede producir irritación del tracto respiratorio.
Metanol	2.00	Isotanque de 1000 litros = 2000 Litros	inflamable	Irritación de las vías respiratorias, puede producir quemadura considerables a su exposición.
Toluol	2.00	Isotanque de 1000 litros = 2000 litros	inflamable	Irritación del tracto respiratorio

Fuente: elaboración propia

El almacenamiento de las sustancias químicas, se hace en una zona sin dique para el control de posibles derrames, los producto de carácter corrosivo son almacenados en una zona aislada, garantizando a buena ventilación.

La empresa en la actualidad tiene almacenado en área un 40% del total de capacidad de almacenamiento con que cuenta lo que equivale a 20 galones de Resinas, 1000 galones de Xilol, 110 galones de Butil, 2000 litros de solvente, 2000 litos de Toluol, 17,3 de talco blanco y 2933,8 kilos de talco amarillo.

13.2.3. Entradas y salidas

13.2.3.1. Entrada de Agua. La empresa cuenta el servicio de acueducto prestado por el Acueducto Veredal La Inmaculada, del municipio de la Estrella, Antioquia.

No posee captaciones de aguas subterráneas, ni superficiales por o tanto no requiere de permiso de captación de aguas, Decreto 155/02.

Capacidad de Almacenamiento (m3)= 0.0

Caudal Otorgado (l/s): 0.0

Valor facturado por Tasa por Utilización de aguas superficiales y subterráneas durante el período de balance (\$/año): 00.0

Volumen Almacenado (Al final del Periodo de Balance) (m3): 0.0

Tabla 16. Categorización de las entradas de agua al sistema

Entradas de Agua						
Tipo de Fuente	Nombre de la Fuente	Latitud	Longitud	Uso(s) del Agua	Volumen Total Captado en el Periodo de Balance (m3)	Método de Determinación
Acueducto municipal/ Veredal	ACUEDUCTO MUNICIPAL/ VEREDAL	4° 3' 0" Sur	66° 4' 0" Oeste	Industrial;	1380	Medidor de flujo

Fuente: elaboración propia basada en el RUA

13.2.3.2. Salidas de agua. Las aguas residuales son de tipo doméstico y se entregan al alcantarillado administrado por La Estrella S.A.E.S.P. según se evidencia con la factura de servicio de alcantarillado y el certificado de conexión a los servicios públicos domiciliarios.

El lavado de reactores se hace con solventes, actividad que es ocasional debido a que la programación e producción e hace por entonación, por lo que los lavados no son constantes, la mayoría del solvente usado en la limpieza se retorna al proceso como materia prima.

13.2.3.3. Entrada de Energía.

Tabla 17. Tipo de energía utilizada

Tipo de energía utilizada			
Tipo de energía utilizada	Energía Eléctrica Cantidad (KW-H) en el Periodo	Entidad prestadora del servicio	Otras fuentes de energía alternativas
Eléctrica	30.600,00	EPM	No posee

Fuente: elaboración propia basada en el RUA

El tipo de energía utilizado es la eléctrica, en el momento la empresa no posee otra fuente de energía alternativa.: Las maquinaria es totalmente eléctrica.

No posee calderas, ya que no hay quema de combustibles fósiles.

13.2.3.4. Emisiones atmosféricas: Material particulado, gases y vapores, ruido.

Material Particulado, gases y vapores. La empresa no cuenta con fuentes fijas que realicen descargas o emisiones atmosféricas de material particulado en suspensión (MPS), es decir calderas, u hornos de combustión, en sus instalaciones como se aclaró en el numeral anterior correspondiente al manejo de la energía, y las cuales estén asociadas a los procesos que desarrolla, por lo tanto no requiere de permiso de emisiones.

Las emisiones de material particulado, que se generan a la atmosfera provienen en su mayoría del área de producción, y zona de almacenamiento de materias primas asociadas a los talcos y pigmento almacenados y que son utilizados como materia prima, además hay emisión de gases y vapores son efecto

medianamente tóxico y medianamente narcolèptico, ,que provienen de la utilización de solventes en el proceso, durante la manipulación, el pesaje, preparación del producto, mezcla, y el vaciado de las materias primas en los mezcladores o cowless, o de los productos ya elaborados, como el tinner, los esmaltes, las tintillas y las lacas catalizadas , estos puntos de emisión están asociados con cada uno de los equipos donde se realiza la producción. Dichas descargas son controladas por dispersión a través de ventilación natural, ya que, la planta de producción ha sido diseñada de tal forma que la circulación de lo vientos sea favorable en la zona de producción. En la actualidad no se cuenta con otro medio de control como equipos de extracción, ciclones, lavadores dde gases y demás, solo se utiliza equipo de protección personal consistente en mascararas con filtro para proteger vías respiratorias y gafas para proteger ojos de la irritación Los resultados de concentración de material particulado respirable ambiente para la planta de producción, reportados por el laboratorio de higiene y toxicología industrial de la ARL Positiva son los siguientes:

Valores de referencia:

Límite de tolerancia visible (TLV) = 3 mg7m^3

Límite de tolerancia visible (TLV) corregido (Brief y Scala) = 2.34 mg7m^3

Índice de riesgo ò grado de riesgo (GR), el cual mide la severidad de la exposición al factor de riesgo, este índice tiene la siguiente interpretación:

GR >1 Alta exposición, se requiere control inmediato

0.5 < GR > 0.9 mediana exposición, se requiere control.

GR > 0.5 baja exposición mantener las condiciones

- Valores reportados por trabajador vs área de trabajo;

Auxiliar de Producción sobre piso de planta de Producción;

- Concentración a condiciones standar = $0,64 \text{ mg/m}^3$
- Grado de riesgo = 0.06 Bajo

- Auxiliar de Producción sobre la Plataforma de mezclado ,
- Concentración a condiciones standar = 0,64 mg/m³
- Grado de riesgo = 0.06 Bajo

Los resultados obtenidos no superan los límites establecidos en la American Conference of Industrial Hygienists (**ACGIH**), establecidos en el año 2011 y corregidos para Colombia, por lo tanto no se presentó exposición considerable al factor de riesgo en cuestión. En el indicador de material particulado en suspensión encontrado disperso en el medio ambiente propiciado por las tareas de pesaje y vaciado de talcos y pigmentos estos valores se reportaron bajos por la buena ventilación con que se cuenta en la zona de producción, sin embargo se evidencian depósitos en recipientes sobretodo en alturas mayores de 1.80mts, en máquinas y en techos.

Gases y Vapores. Los gases y vapores se generan, en la zona de producción durante la manipulación de solventes, en dosificación, en la elaboración de disolventes, tinner, lacas catalizadas, esmaltes, pinturas epódicas, además en el suministro de Xilol y Toluol por parte de los tanques cisterna proveedores de sustancias peligrosas. En el laboratorio, también se generan estos gases, durante etapa de la formulación química, y en la zona de almacenamiento de producto terminado y despachos. La ventilación natural con la circulación de vientos a favor y los techos altos, con espacios abiertos, solo separados por rejillas, en la zona de producción, ha favorecido la dispersión de los gases generados y diluye la concentración de estos, además en el almacén de producto terminado, donde había concentración, por tratarse de un espacio confinado, se abrieron dos claraboyas en el techo, para obtener una mejor ventilación y dispersar los gases acumulados en el lugar. No existen otras medidas de control como lavadores de gases, o sistemas de ventilación industrial. Las medidas existentes son de final de tubo y radican en protección personal con máscaras con filtro, durante las tareas que impliquen la manipulación, y trasvase de estos productos derivados del

benceno, con grado de inflamabilidad 3, es decir alto grado de incendio y explosión y cuyas consecuencias en la salud humana por exposición continua a sus vapores es el asma ocupacional y finalmente en periodos prolongados el cáncer o leucemia.

Para combatir el fuego, se cuenta con un juego de extintores, multipropósito, solkaflan, y polvo químico seco, no hay red de incendio, se tiene plan de contingencia y se hacen simulacros por lo menos una vez al año y capacitaciones en manejo de extintores, evacuación y atención de emergencias.

Ruido. El ruido generado en la empresa proviene en su gran mayoría de la planta de producción, al accionar las maquinas: molinos de pigmentos y mezcladores, los puntos y las fuentes de emisiones se aprecian en la siguiente tabla.

Tabla 18. Generación de emisiones y ruido

Puntos de emisiones en Fuentes fijas			
Ruido: no ambiental, si ocupacional	fuelle fija	fuelle de emisión	Punto de descarga
molinos de pigmentos,	molinos de pigmentos	mezcladores x pintura-xilol- toluol	no posee ductos o chimeneas
Ruido ocupacional, continuo durante el proceso	emisiones dispersas MP10	emisiones fugitivas	no posee calderas
sobrepasa límite permitido: 85 db/3hr-exp.dia	menos de 50 ug/m3 al año	twa: Toluol, menos 50ppm ó 1888 ug/m3 y	twa:Xilol, menos 100ppm ó 434 ug/m3
Equipo o método de control			
sobrepasa límite permitido: 85 db/3hr-exp.dia	Molino cerrado	dispersión por ventilación natural	dispersión por ventilación natural

Fuente: elaboración propia

Como puede verse, el ruido generado, es de naturaleza ocupacional, mas no ambiental, porque las instalaciones de la empresa se encuentran ubicadas en zona rural, en un desnivel del terreno que sirve como aislante geológico, como muro antiruido natural para impedir la propagación del ruido al entorno. Además la empresa está ubicada en zona principal sobre la vía a Caldas, las empresas vecinas están separadas por sus propios parqueaderos y jardines, de la zona de producción donde se genera el ruido. Las oficinas de Supratech, también están separadas y aisladas de producción por lo que no afecta a los trabajadores administrativos.

Según los análisis del laboratorio de Higiene de la ARL Positiva, los valores de la dosimetría para los operarios de producción en las 8 horas de trabajo no sobrepasan el valor límite de tolerancia establecido en la resolución 1790 de 1982 emanada por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social según la cual;

“Se resuelve adoptar como valores límite permisible para la exposición ocupacional al ruido, los siguientes”

“los anteriores valores limites permisible de nivel sonoro, son aplicables a ruido continuo e intermitente, sin exceder la jornada máxima laboral vigente, de ocho (8) horas diarias”

Tabla 19. Valores límites permisibles para la la exposición ocupacional al ruido

Nivel permisible dB (A)	Tiempo de exposición
85	8 horas
90	4 hora
100	1 hora

Fuente: elaboración propia

En el área de producción se encontró que las fuentes que generan ruido, son los agitadores, montacargas y en primer lugar los molinos de pigmentos.

Los auxiliares de producción, están expuestos al ruido entre el 35% como mínimo del total del tiempo que permanecen en la planta, que equivale a la jornada laboral de 8 horas diarias y un 60% como máximo con una intensidad de 77.4 db, en su punto más bajo cuando las fuentes generadoras de este factor de riesgo se encuentran encendidas excepto los molinos de pigmentos y a menos de 1 metro de distancia del foco, cuando los molinos se encuentran encendidos los niveles llegan a límites de 81.3db con picos de 100 db, a menos de un metro del foco. Lo cual supera la dosis máxima permisible, y pone en riesgo la salud de los trabajadores, teniendo en cuenta que solo se cuenta con protección de cola, al utilizar protección auditiva, y sería necesario tomar medidas administrativas para protección a este factor de riesgo, como la rotación en las tareas y la vigilancia epidemiológica a través de audiometrías periódicas y capacitación en uso de equipo de protección personal, diseñar indicadores que permitan medir el avance del programa de vigilancia epidemiológica.

Entradas: Materia Prima. Las materias primas almacenadas en la empresa son:

- Para las pinturas base agua: Amoniaco, Dispersante, Extendedores.
- Pigmentos; Orgánicos, colorantes.
- Para pinturas base aceite: Pigmentos: inorgánicos y colorantes, Extendedores, Solventes: Xilol, toluol, Metanol, Butil, Isobutanol, acetato de etilo, Isobutilo, Varsol y Plastificantes

Material de empaque: cartón, plástico adherente, latas, envases plásticos, adhesivos, etiquetas, bidon o canecas metálicas de 55 galones.

La empresa en la actualidad tiene almacenado en área de materias primas un 40% del total de su capacidad de almacenamiento con que cuenta, lo que equivale a 20 galones de Resinas, 1000g lone de Xilol, 110galones de Butil 2000 litros de solventes, 2000 litros de Toluol, 176,3 kilos de talco blanco y 2933,8 kilos de otros colores.

Tabla 20. Clasificación de materias primas

Código	Descripción del Producto	Observación	Cantidad Total Consumida	Unidad de Medida	Porcentaje de Consumo de Origen Extranjero	Existencias al Final del Periodo de Balance
32111	Pasta o pulpa química de madera soluble	PASTA NEGRA (18K) PASTA AMARILLA LEVANIL PASTA OCRE PASTA ROJA LEVANIL TERGITOL PASTA AMARILLA SOLVE PASTA AZUL MILORY (18K) PASTA VERDE FTALOCI PASTA ROJO OXIDO PASTA AZUL FTALOCIA(18K) PASTA AZUL FTALO SUPRATECH PASTA ROJA BURDEUX(18K) PASTA ROJO CARMIN PASTA VERDE CROMO(25K) PASTA AZUL ULTRAMAR PASTA ALUMINIO0900 PASTA ALUMINIO LEAFIN EM90 PASTA NARANJA MOLIBDENO (25K) PASTA ROJO 48:3 (BERMELLON)	14853.6	t	0	1237.8

		PASTA ROJO PERMANENTE PASTA VINOTINTO CONCENTRADO EPOXICO NEGRA PASTA AZUL				
3219205	Envolturas y sobres de papel laminado	PELICULA STRETCH PLX816 metros	8146	Millar (Miles de unidades)	0	18
3219702	Etiquetas impresas	ETIQUETA VINILO T2 ETIQUETA VINILO T3 ETIQUETA LIJABLE MADERA ETIQUETA BARNIS ETIQUETA PENGANTE 1/4 ETIQUETA CUART ESMALT ETIQUETA ESMALTE GALON ETIQUETA DURABLE CUART ETIQUETA VINILO CUARTO ETIQUETA BARNIS CUART ETIQUETA REMOVEDOR GALON ETIQUETA REMOVEDOR 1/16 ETIQUETA REMOVEDOR 1/8 ETIQUETA ESMAL INDUSTRIAL ETIQUETA DURABLE GALON ETIQUETA VINILO T1 ETIQUETA CATALIZADA	75000	Millar (Miles de unidades)	0	44010

		ETIQUETA COLBON MADERA 1/1 ETIQUETA MADERA 1/4 ETIQUETA AUTOLAC ETIQUETA REMOVEDOR 1/4 ETIQUETA ESTUCO 1/4				
3333003	Disolventes alifat N. 1. 2 y 3 derivados del petróleo	THINNER FINO 1/1 THINNER FINO 1/5 THINNER FINO TAMBOR THINNER FIBRA 1/1 THINNER FIBRA 1/5 THINNER FIBRA TAMBOR THINNER CORRIENTE 1/1(NO UTILIZAR) THINNER CORRIENTE 1/5(NO UTILIZAR) THINNER CORRIENTE TAMBOR(NO UTILIZAR) THINNER EXTRA 1/1 THINNER EXTRA 1/5 THINNER EXTRA TAMBOR THINNER ADELAGAZADOR TAMBOR AJUSTADOR PARA METALIZADO TAMBOR THINNER R.C TAMBOR THINNER ACRILICO 1/5 THINNER CONTAMINADO 1/1 AJUSTADOR PARA POLIURETANO 1/1 AJUSTADOR SR 1/5 AJUSTADOR PARA METALIZADO 1/5 A	516	gal	0	42.42

3474003	Resinas epóxicas (saturadas)	UREA CORTA EN PALMISTE RESINA MEDIA EN SOYA RESINA RA-202 RESINA RA-150 RESINA MALEICA SUPETIN RESINA VINIL-ACRILICA VAAD VERSAMID 115 RESINA EPOXICA ALQUIDAN 245 PERGUT S-20 ALQUIDAN 044 ALQUIDAN 30300 MELAMINA RESINA RA-350 ACRONAL 168D AL 45% PETRORESIN YL 120 HIDROFUGO AMP 95 ESTABILIZANTE SILICONA WAKER REMOVEDOR CATALIZADOR LC 20 RESINA POLIURETANICA (DESMO O PARALO) DESMODUR L75 (RESI POLI) AMTEX RE-2123 (RES ACRILICA) BARNIZAN 052 RESINA CORTA EN SOYA ALQUIDAN	114151.2	kg	0	10527
3511201	Pigmentos preparados	pigmentos organicos e inorganicos:CAOMIN GO85 LANCRYL TC 403 OMYACARB UF AMARILLO CROMO A208 AMARILLO CROMO AL 90 PIG AZUL FTALOCIANINA	17887.64	kg	0	383.9

		BERMOCOL EBS 451 LAMPANOL PARDO LAMPANOL AMARILLO LAMPANOL NEGRO LAMPANOL ROJO TALCO AMARILLO A-75 CARBONATO DE CALCIO 38 TALCO BLANCO 20 OXIFER MARRON M4711 CROSSFIELD OXIDO ROJO (R485-R2530) DIOXIDO TITANIO R902 BERMOCOL EBM 5500 CLAYTONE HY CELITE 499 OXIFER AMARILLO Y464 TRIPOLIFOSFATO DE SODIO (25k) MICROTALC 38 CAOLIN JM325 POL				
3511401	Diluyentes para pinturas	BUTIL CELLOSOLVE XILOL ISOBUTANOL VARSOL CLORURO DE METHILENO ISOPARG GEL CLAYTONE REPROCES XILOL SUCIO ACETATO DE ETILENGLICOL ACETATO DE ISOBUTILO ACETATO DE ETILO METANOL TOLUOL DISOLVENTE Nº1 DISOLVENTE Nº2 THINNER 1/1(NO UTILIZAR) PROPYLENE GLYCOL METHYLETHER	15274.66	kg	0	1023.8

		(DPM) DISOLVENTE 22-32				
3542006	Pegantes sintéticos	INVERES MADERA INVERES PROFESIONAL INVERES 830	1335.2	kg	0	77
3549915	Aditivos para pinturas	SULFONICO TSME OCTOATO DE CALCIO 4% ANTIPIEL DISPAQ NEGRO TEXAPHOR 963 (DISPERSANTE ESMALTES) OCTOATO DE ZINC PLASTILON DOP ANTIESPUMANTE (50K) ADITIVO 57 DIETILENGLICOL ADITIVO 61 OCTOATO DE COBALTO TINUVIN5151 (POLIURETA) LECITINA DE SOYA TEXANOL INDOL RM TRICONIL VIOLETA Y23 OPTIFLO TRICONIL VERDE TRICONIL AZUL FORMOL ACEITE DE PINO ESPELANTE AMONIACAL OCTOATO DE CIRCONIO DISPERSANTE PIGMENTOS TEXAPHOR ESPECIAL ACRITEN 2001 INDOL EP OCTOATO CALCIO 10% OCTOATO MANG	9063.6	kg	0	39.46

3649099	Envases ncp de material plástico	<p>ENVASE CILINDRICO DE 200cc ENVASE CILINDRICO 1000 ML ENVASE GALON CATALIZADA CUÑETE MANIJA PLASTICA NEGRO CUÑETE MANIJA PLASTICA VERDE CUÑETE MANIJA PLASTI AZUL CUÑETE MANIJA PLASTI AMARILLO ENVASE TINTE LITRO 1/4 CUÑETE CERRADO 1/5 ENVASE TINTE 1/8 (500 CM) ENVASE BALDE DE 2.5 GAL AMARILLO ENVASE 50CC MUESTRAS ENVASE BALDE DE 2.5 GAL AZUL ENVASE BALDE DE 2.5 GAL VERDE CUÑETE MANIJA PLASTICA BLANCA ENVASE BALDE DE 2.5 GAL BLANCO ENVASE TINTE 1/16 (250CM) ENVASE TINTE 1/32 (120CM)</p>	19000	Millar (Miles de unidades)	0	8032
4293101	Envases de hojalata hasta de 1.000 c.c.	<p>ENVASE GALON BRILLANTE ESM ANT ENVASE GALON LITOGRAFIADO ESMALTE ENVASE CUARTO LITOGRAFIADO ESMALTECH ENVASE</p>	12000	Número de unidades	0	5340

		CUARTO BRILLANTE ESM ANT ENVASE CUARTO LAQUEADO VINILO ENVASE GALON BTE TAMPA FLEX- POLIURETANO ENVASE CUARTO BTE TAMPA FLEX ENVASE DIECISEIS TAPA ROSCA ENVASE DIECISEIS PLASTICO ENVASE 1.5 TAPA ROSCA ENVASE DIECISEIS BRILLANTE ESM ANT ENVASE GALON MIXPRINT BRILLANTE 1/1 ENVASE CUARTO PLASTICO VTI ENVASE CUARTO MIXPRINT BRILLANTE ENVASE CUARTO LITOGRAFIADO MADERA ENVASE GALO				
4293102	Envases de hojalata de 1 000 c.c. y más	TAMBOR CERRADO TAMBOR PLASTICO TAMBOR ABIERTO TAMBOR CERRADO MALO CONTENEDOR REAC. 1000LTS LAMINA SUPRACRYL LAMINA DURABLE LAMINA ESMALTECH	250	Número de unidades	0	77

Fuente: elaboración propia basada en el RUA

Salidas: Producto Terminado. Los productos terminados elaborados por la empresa son: Vinilos, esmaltes, tintillas, tintas, lacas catalizadas, pinturas epoxi cas, disolventes industriales y tinner. El almacenamiento de producto terminado, se realiza en una bodega contigua a la planta de producción, donde se clasifican por línea de producción así:

Tabla 21. Clasificación del producto terminado

Código CPC	Descripción del Producto	Observación	Cantidad Total Producida	Unidad de Medida
3333003	Disolventes alifat N. 1. 2 y 3 derivados del petróleo	SELLADOR CATALIZADO	37605.75	gal
3511101	Pinturas para agua, P.V.A. y similares (emulsiones)	VINILOS GLN PINTURA SEMI MATE 5673 GLN SEMI MATE ESPECIAL 4531 GLN VINILO T3 EN GALONES VINILO T2 EN GALONES	27917.75	gal
3511103	Esmaltes de uso general	ESMALTE GALON 16835,88 MATE SENCILLA(GALONES) 6331,8 PLANA BLANCA EN GALONES 1839,5	25007.18	gal
3431202	Lacas base	TINTILLAS	7813.8	gal

	poliuretano para recubrimiento de madera			
3511114	Lacas nitrocelulósicas transparentes o coloreadas	TINTES	1311.69	gal
3339099	Disolventes ncp derivados del petróleo	THINNER FINO(GALON) 110.948,00 THINNER EXTRA(GALON) 4650,5 THINNER FIBRA EN GALONES 4.965,00	120563.5	gal
3543202	Anticorrosivos	ANTICORROSIVO EN GALON	13289.69	kg
3511107	Pinturas de protección industrial (vinílicas, epóxicas, poliéstericas)	SUPRA OXIDO EN GALONES SUPRAKOR ANUAL EN GALONES EPOXICA EN GALONES BRILLANTE EN GALONES BASE EN GALONES BARNIZ EN GALONES MARILLADO EN GALONES	22502.85	gal

Fuente: elaboración propia basada en el RUA

13. 2. 3.5 Generación y manejo de residuos o desechos no peligrosos y peligrosos por corriente de residuo

Dentro del diagnóstico se incluyen las siguientes fases, incluidas en la Guía del Área Metropolitana del Valle de Aburrá:

Generación de residuos. Comprende la determinación cualitativa y cuantitativa de los residuos generados en cada proceso, identificados por tipo, peso, volumen, procedencia específica y la calidad, es decir, si se presentan mezclados o contaminados con otros residuos.

Identificación de las corrientes de residuos. Este diagnóstico sobre la generación actual de los residuos generados en las actividades que realiza PINTURAS Y SOLVENTES SUPRATECH LTDA permite conocer de manera cualitativa y cuantitativa los residuos generados y elegir las alternativas de manejo integral, tales como la reutilización, comercialización, tratamiento o disposición final; que se revierte en beneficios económicos, sociales y ambientales. Comprende la determinación cualitativa y cuantitativa de los residuos generados en cada proceso, identificados por tipo, peso, volumen, procedencia específica y la calidad, es decir, si se presentan mezclados o contaminados con otros residuos.

En la siguiente tabla se especifica las Zonas o áreas en que se dividen las instalaciones de la empresa y los residuos que se generan en cada una de estas actividades.

Tabla.22 Zona y tipos de residuos generados

Zona o área	TIPO DE RESIDUO GENERADO
ADMINISTRACIÓN	Residuos Orgánicos Residuos Reciclables
FORMULACIÓN QUIMICA EN EL LABORATORIO	Residuos Reciclables Residuos peligrosos
PRODUCCION	Residuos Reciclables Residuos Peligrosos
ALMACENAJE DE MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTO TERMINADO	Residuos Reciclables Residuos inservibles Residuos Peligrosos

Fuente: elaboración propia

Tratamiento y Disposición final de residuos. La empresa hace separación de residuos en la fuente, a los cuales se da la siguiente disposición final:: reciclables se entrega a recicladores informales de la zona, ordinarios se entrega a empresa Interaseo, las Canecas se entregan a los proveedores, los residuos peligrosos como lámparas fluorescente, estopas, trapos, material absorbente y empaques plásticos se entrega a la empresa con licencia, para transportar, tratar y disposición final de residuos peligrosos. Se cuenta con un acopio para el

almacenamiento de los Respel, en zona cubierta, ubicada sobre piso duro, con un sistema de control de derrames precario.

La empresa se encuentra inscrita en el Registro Único ambiental (RUA), para el sector manufacturero, en cumplimiento de la Resolución 1023 de mayo de 2010 expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial-MAVDT. y realiza declaración periódica en el sistema de información del IDEAM, para dicho aplicativo.

Los residuos peligrosos generados en la empresa consisten básicamente en:

- AR. Industrial, DQO, grasas y aceites
- Tanques y equipos sucios con residuos de aditivos y disolventes
- Pequeños derrames involuntarios debido a fallas inesperadas, o por emergencias
- Generación de R.S inorgánico: Peligrosos, consistentes en envases, galones y canecas de producto contaminados con residuo de pinturas y disolventes industriales galones, canecas

La descripción de los residuos de acuerdo a su tipo por grado de peligrosidad, y la cantidad generada por mes se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 23. Identificación de la corriente de residuos

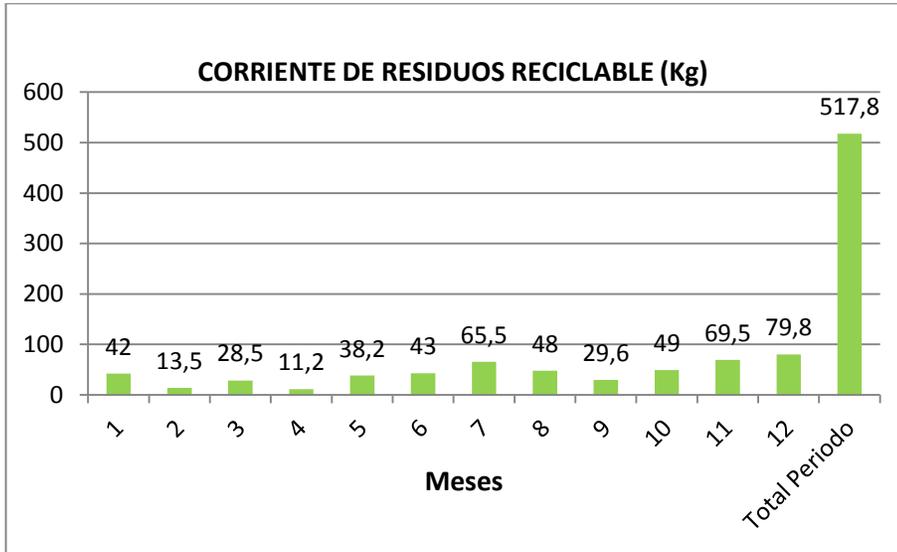
Periodo/mes	TIPO DE RESIDUO		TIPO DE RESIDUO	
MES	Peligroso (kg)	DESCRIPCION DEL RESIDUO	Reciclable (kg)	DESCRIPCION DEL RESIDUO
1	15	Envases impregnados con pinturas y disolventes, resinas y pigmentos, tintes. Estopa impregnada con estas sustancias	42	Cartón, plástico, latas
2	17	Envases impregnados con pinturas y disolventes, resinas y pigmentos, tintes. Estopa impregnada con estas sustancias	13,5	Cartón, plástico, latas
3	5	Envases impregnados con pinturas y disolventes, resinas y pigmentos, tintes. Estopa impregnada con estas sustancias	28,5	Cartón, plástico, latas
4	3	Envases impregnados con pinturas y disolventes, resinas y pigmentos, tintes. Estopa impregnada con estas sustancias	11,2	Cartón, plástico, latas

5	7	Envases impregnados con pinturas y disolventes, resinas y pigmentos, tintes. Estopa impregnada con estas sustancias	38,2	Cartón, plástico, latas
6	6	Envases impregnados con pinturas y disolventes, resinas y pigmentos, tintes. Estopa impregnada con estas sustancias	43	Cartón, plástico, latas
7	4	Envases impregnados con pinturas y disolventes, resinas y pigmentos, tintes. Estopa impregnada con estas sustancias	65,5	Cartón, plástico, latas
8	5	Envases impregnados con pinturas y disolventes, resinas y pigmentos, tintes. Estopa impregnada con estas sustancias	48	Cartón, plástico, latas
9	16	Envases impregnados con pinturas y disolventes, resinas y pigmentos, tintes. Estopa impregnada con estas sustancias	29,6	Cartón, plástico, latas

10	16	Envases impregnados con pinturas y disolventes, resinas y pigmentos, tintes. Estopa impregnada con estas sustancias	49	Cartón, plástico, latas
11	33	Envases impregnados con pinturas y disolventes, resinas y pigmentos, tintes. Estopa impregnada con estas sustancias	69,5	Cartón, plástico, latas
12	35	Envases impregnados con pinturas y disolventes, resinas y pigmentos, tintes. Estopa impregnada con estas sustancias	79,8	Cartón, plástico, latas
Total en el Periodo de Balance, en Kilogramos	162		517,8	

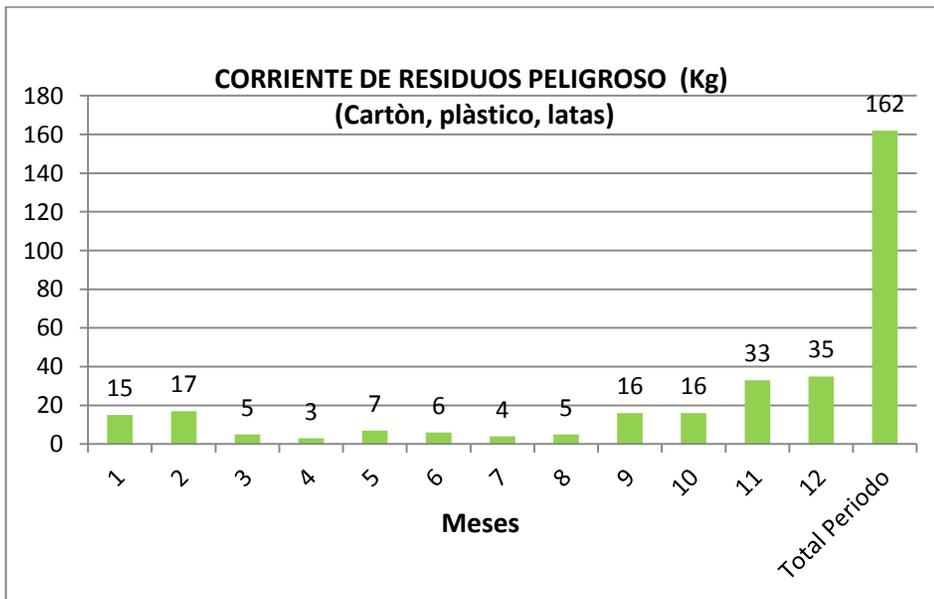
Fuente: elaboración propia

Gráfica 1. Corriente de residuos reciclables (kg)



Fuente: elaboración propia

Gráfica 2. Corriente de residuos peligrosos (kg)



Fuente: elaboración propia

Disposición final de los residuos. Los Residuos ordinarios son entregados a empresas varias de Medellín o el operador del servicio de aseo del área de influencia del sitio donde se esté prestando el servicio por parte de la empresa, estos no se deben mezclar con los residuos reciclables. En resumen los residuos sólidos generados en la empresa se disponen respectivamente como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 24. Disposición final de los residuos sólidos

TIPO DE RESIDUO	TRATAMIENTO
Ordinarios inservibles	Relleno Sanitario (recolección por interaseo)
Orgánicos	Relleno sanitario (recolección por interaseo)
Peligrosos	Incineración (por Asei S.A.S. para estopas impregnadas de sustancias inflamables, tapos, envases plásticos sucios de pintura) Desactivación: para lámparas fluorescentes por (por Asei S.A.S). Residuos líquidos; tinner y disolventes sucios, Reincorporación como materias primas a procesos productivos
Reciclaje	Se recicla, cartón, plástico, latas y se entregan a recicladores informales.

Fuente. Elaboración propia

13.2.4. Residuos o desechos no peligrosos

Reportados para el RUA

Tabla 25. Generación y manejo de residuos o desechos no peligrosos

PINTURAS Y SOLVENTES SUPRATECH LTDA ::

Corriente de Residuo Desecho NO Peligroso	Descripción del Residuo Desecho NO Peligroso	Estado de la Materia	Unidad de Medida	Cantidad Almacenada por el Generador al Final del Periodo de Balance	Cantidad Almacenada por el Generador al Inicio del Periodo de Balance	Total Cantidad Almacenada por el Generador	Cantidad Almacenada por Terceros al Final del Periodo de Balance	Cantidad Almacenada por Terceros al Inicio del Periodo de Balance	Total Cantidad Almacenada por Terceros	Cantidad Aprovechada y/o Valorizada por el Generador Durante el Periodo de	Tipo de Aprovechamiento	Cantidad Total de Residuos o Desechos NO Peligrosos GENERADA en el Periodo de

										Balance		Balanc e
20700 - Plastico	material de empaqu e materia prima y producto terminad o	Solido o semis olido	kilogr amo (kg)	605	40	565	55	40	15	600	RCC :: Reciclaje;	580
20600 - Caucho	Envases plásticos limpios y deteriora dos o no contami nados con	Solido o semis olido	kilogr amo (kg)	605	40	565	55	40	15	600	RCC :: Reciclaje;	580

	respel												
20500 - Papel y cartón	material de empaqu e materia prima y producto terminad o	Solido o semis olido	kilogr amo (kg)	780	40	740	1	55	-54	780	RCC :: Reciclaje;	686	
30600 - Metálic os en forma masiva o no dispers able,		Solido o semis olido	kilogr amo (kg)	960	10	950	0	1	-1	960	RCC :: Reciclaje;	949	

incluso los montajes de generación eléctrica (... y chatarra ...), excluidos los de la lista RESPEL													
29900 - No metálicos no clasificados		Sólido o semisólido	kilogramo (kg)	360	20	340	0	0	0	360	RCC :: Reciclaje;	340	

dos previam ente, excluido s los de la lista RESPE L													
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Cantidad Tratada por el Generador Durante el Periodo de Balance 0

Cantidad Tratada por el Generador Durante el Periodo de Balance Ninguno

Cantidad Dispuesta por el Generador Durante el Periodo de Balance: 0

13.2.5. Residuos o desechos no peligrosos (Reporte para el RUA)

El almacenamiento se hace en recipientes móviles. Los recipientes están situados al aire libre uno en un container para cerca de la zona de parqueo de cargue y descargue materia prima y producto terminado o cerrados pero con buena ventilación. Con separación en recipientes de colores.

Descripción de los procesos o actividades que generan Residuos o Desechos Peligrosos: proceso de elaboración pinturas base agua y aceite, y disolventes

- Descripción General de los Residuos Peligrosos generados: estopa sucia, tarros impregnados con pintura, el Xilol sucio se almacena y se comercializa con otra empresa que utiliza estos desechos, para recuperarlos agregándoles una resina para producir un tipo especial de pintura para asfaltos en intemperie. Los ingresos obtenidos de la venta de este desecho, constituyen otros ingresos, que tienen como partida de destinación la reinversión en el mismo programa de manejo de Respel u otras actividades de promoción y prevención de los trabajadores.
- Estos residuos peligrosos son recogidos y dispuestos por la empresa Asei Sas, con licencia ambiental para este tipo de actividad económica, autorizada por el Área metropolitana del Valle de Aburra.

13.2.5.1. Almacenamiento de Residuos Peligrosos. Las recomendaciones en cuanto al almacenamiento de residuos en la empresa , para lo que se dispone de un lugar específico dentro de la bodega tomado como depósito temporal de residuos o acopio, que no supone ninguna forma de eliminación o aprovechamiento de los mismos.

Los residuos peligrosos, no permanecen en el sitio de almacenamiento, un período mayor a 30 días. El almacenamiento de estas sustancias se realiza

evitando la exposición a temperaturas extremas que hagan cambiar su naturaleza, para evitar la formación de gases tóxicos y de acuerdo con la matriz de incompatibilidades químicas.

Dado que solo se cuenta con una bodega el centro de acopio, se localiza dentro de ella en el extremo inferior derecho, cerca de la puerta de ingreso de carga, evitando proximidad entre sustancias incompatibles. Uno de ellos con las estanterías separadas para reactivos, corrosivos, reactivos y tóxicos; otros tres separados para los radiactivos, explosivos, inflamables.

- Se cuenta con equipo de protección y bolsas rojas, y otro espacio adicional para los implementos de seguridad.
- Se dispone de extintor multipropósito
- Se cuenta con material absorbente anti-derrames y la señalización adecuada, que incluya al ingreso, zona de acceso restringido.
- El sitio destinado para el acopio, se diseñó con una cubierta para protección de aguas lluvias (techo adosado a las aguas, con aleros grandes y con caídas de agua dirigida para evitar salpicaduras) pero que permita la salida del humo y el calor en caso de un incendio y se evitará el acceso de aguas lluvias.
- Las áreas internas, cuentan con desagües y trampa grasas y caja de inspección que permitan recoger los posibles derrames con la ayuda de material absorbente.
- El piso tiene caídas o desniveles que conducen el flujo hacia el sistema de recolección de aguas residuales.

- En cuanto a la ventilación, en el momento es completamente natural, in embargo, sería preferible el uso de extractor, dado que por la naturaleza del material a almacenar deben evitarse las acumulaciones de gases densos en la parte inferior.
- El acopio cuenta con buena iluminación y por las características del material almacenado debe ser luz antichispa.
- Para efectos de permitir condiciones adecuadas de limpieza y desinfección, se cuenta con paredes pintadas; piso duro, antideslizante y libre de grietas.
- Dispone de acometida de agua y drenaje para lavado. Y el alcantarillado es separado.

A continuación se citan de forma general otros aspectos a considerar en la ubicación del acopio:

- Se encuentra alejado de zonas densamente pobladas, de fuentes de captación de agua potable, de áreas inundables y de posibles fuentes externas de peligro.
- Las paredes externas, divisiones internas y puertas son enmalladas que facilitan la ventilación, resisten el fuego durante 3 horas.
- Los drenajes están sellados y protegidos de daño por el paso de vehículos y el movimiento de estibas.
- están señalizadas todas las áreas de almacenamiento y estanterías con la clase de riesgo correspondiente a la sustancia química peligrosa almacenada.

- Están señalizados todos los lugares de almacenamiento con las correspondientes señales de advertencia, obligación, prohibición e información.
- Tienen dispositivos de detección de fuego y sistemas de respuesta.
- Es importante recordar que para el manejo transporte y almacenamiento, las responsabilidades están asignadas y documentadas, y el personal capacitado.
- También se realizan regularmente inspecciones ambientales y de seguridad.
- En cuanto a las divisiones internas o cubículos, dentro del acopio, estos están dotados con estantería metálica con topes de seguridad
- El personal encargado de la recolección dentro del proceso diligencia la ficha de recolección, la cual debe incluir la siguiente información: Fecha de recolección, proceso generador, nombre de quien entrega los desechos, responsable de la recolección, peso del material y destino final sugerido, según protocolo para cada producto.
- Se dispone de una báscula en el centro de acopio.
- El número de espacios internos en el acopio obedece a la clasificación de los desechos según su peligrosidad.

13.2.5.2. Almacenamiento de Residuos Peligrosos. Los residuos generados en la empresa y catalogados como peligrosos de acuerdo con la clasificación internacional contemplada en el convenio de Basilea, se dispondrán por medio de entidad autorizada

para tal fin por la Autoridad Ambiental encargada, en este caso el Área Metropolitana del Valle Aburra.

En cuanto a los residuos químicos, deben seguirse para su adecuado tratamiento:

- Minimizar la generación de residuos en su origen. Supone intervenir de modo preventivo, evitando que se lleguen a producir. Se debe actuar sobre el consumo, procurando utilizar, Reciclado. Pretende reutilizar el residuo generado, en el mismo o en otro
- Proceso, en calidad de materia prima.
- Eliminación segura de los residuos no recuperables. Debe llevarse a cabo siguiendo las indicaciones de la ficha de seguridad o, en caso de duda, las indicaciones del fabricante y siempre a través de un gestor autorizado. Como paso previo a la eliminación es esencial que los residuos se clasifiquen, segreguen y depositen en contenedores apropiados

Tabla 26. Tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos

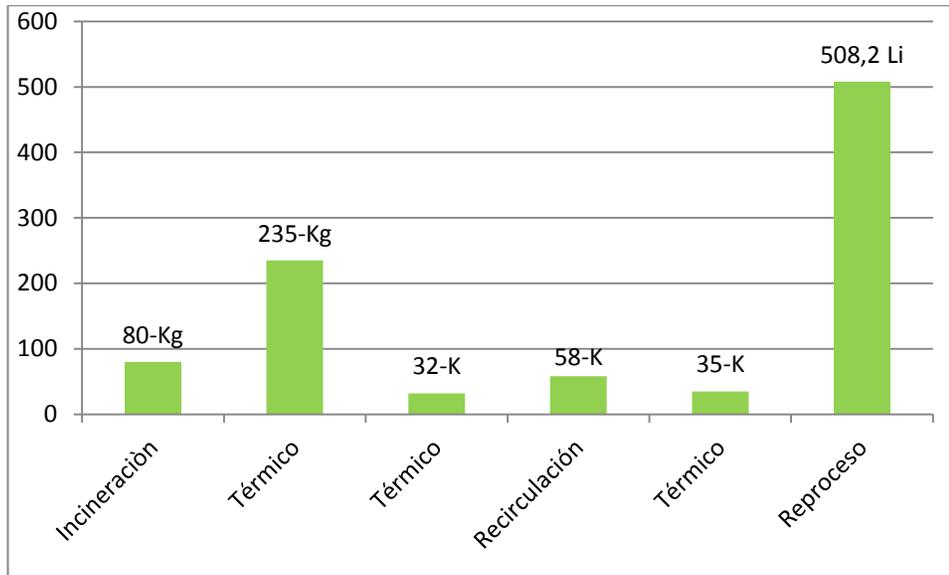
Corriente de Residuo o Desecho Peligroso	Descripción del Residuo o Desecho Peligroso	Estado de la Materia (Kg)	Cantidad generada durante el periodo de balance	Razón Social del Tercero, que realiza la disposición final	Tipo de disposición final o aprovechamiento que se realiza de los Respel	Tipo de Disposición final
			Unidad de medida: sólidos y semisólidos (Kg) y líquidos (Lt)			
Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de disolventes orgánicos	Envases plásticos, impregnados con pinturas y disolventes, resinas y pigmentos, tintes.	Solido	80	ASEI LTDA	Incineración	Relleno de Seguridad

Fabricación de pinturas y disolventes, labores de limpieza de la planta.	Estopa impregnada con estas sustancias (pinturas y disolventes, resinas y pigmentos, tintes	Solido	235	ASEI LTDA	Térmico	Relleno de Seguridad
						Relleno de Seguridad
Elaboración de disolventes, y labores de limpieza de tanques y equipos	Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de (TINNER)	Liquido	32	ASEI LTDA	Térmico	Relleno de Seguridad
Fabricación de vinilos	Lodos de pintura Base agua	Semi sólido	58	Supratech Ltda (para la recirculación)	Dilución y Mezcla con color más fuerte, y recirculación para procesarla de nuevo. Incineración	Recuperación por recirculación al proceso

				Asei Ltda (para la incineración de remanentes en los envases)	mínima, con el envase impregnado.	Relleno de Seguridad
Equipo de protección personal(guantes, filtros, máscaras sucios de solventes, MPS, pinturas)	Fabricación de pinturas y disolventes	solido	35	ASEI LTDA	Térmico	Relleno de Seguridad
Desechos provenientes de la producción, la preparación la de disolventes, tintillas, lacas catalizadas	Xilol sucio	Liquido	508200	Conquimica S.A	Reprocesamiento	Recuperación en un nuevo producto

Fuente: elaboración propia

Grafica 3. Tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos



Fuente: elaboración propia

El grafico muestra como la Estopa impregnada con estas sustancias (pinturas y disolventes, resinas y pigmentos, tintes, con 235kg, es el residuo peligroso que más contribuye el volumen, con lo cual también es el que más costo de disposición representa para la empresa, situación que pone en alerta para optimizar este recurso, y el buen manejo que debe hacerse de la estopa, tratándose de un material altamente inflamable.

También, puede observarse como el Xilol sucio tiene el mayor aporte en la generación de respel, sin embargo, con la solución de final de tubo, al enlazar otra empresa a la cual se le entrega para procesarlo, con precio de venta bajo, se puso en marcha una estrategia altamente beneficiosa para ambas partes, porque a Supratech se le disminuyen costos de disposición final de desechos peligrosos, se evitan descargas de aguas residuales con DQO, que dañan el medio ambiente, y traerían como consecuencia para la empresa multas y sanciones como

suspensión de procesos, cancelación de licencias, compra de plantas de tratamiento de aguas residuales.

13.3. INDICADORES: PLANTEADOS

13.3.1. Indicadores de gestión y producción de residuos peligrosos

Los indicadores ambientales son particulares para cada tipo de actividad económica y estos a su vez deben adaptarse a cada organización en particular, ellos se desprenden de las metas de sostenibilidad planteadas por la dirección de cada compañía y deben estar acordes con las políticas públicas que apoyan el desarrollo sostenible.

Estos indicadores referidos a los proyectos constructivos en el entorno del área metropolitana, planteados en este proyecto de investigación, se plantearon a nivel de indicadores de gestión, debido, a las restricciones a la información ambiental en la mayoría de los casos, e inclusive en la mayoría de las empresas problema, a la falta de información o la existencia de información que no es cien por ciento confiable, por ser obtenida como estimativos sobre todo en la cuantificación de cantidades de contaminantes emitidos, por carecer de datos cuantitativos de volumen y cantidad de residuos generados u otros contaminantes. Debido a esto se plantearon dichos indicadores específicamente en ámbito de la gestión del riesgo ambiental.

El uso de indicadores, es una de las herramientas más utilizadas para realizar un monitoreo y seguimiento de la producción. Los indicadores planteados para realizar el análisis de toda la información recolectada y validar la gestión sostenible fueron:

13.3.2. Indicadores por corrientes de residuos identificadas: generación y disposición final

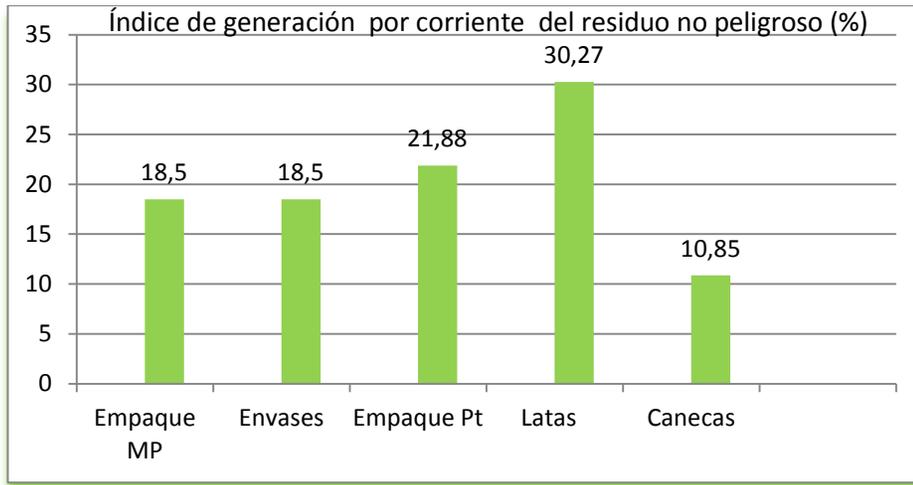
13.3.2.1. Residuos No Peligrosos generados.

Tabla 27. Índice de generación por corriente del residuo no peligroso

Descripción del Residuo o Desecho NO Peligroso	Unidad de Medida	Tipo de Aprovechamiento	Cantidad Total de Residuos o Desechos NO Peligrosos GENERADA en el Periodo de Balance	Total de residuos reciclables generados	Índice de generación por corriente del residuo no peligroso (%)
material de empaque materia prima y producto terminado	kilogramo (kg)	RCC :: Reciclaje;	580	3.135	18,50
Envases plásticos limpios y deteriorados o no contaminados con respel	kilogramo (kg)	RCC :: Reciclaje;	580	3.135	18,50
material de empaque materia prima y producto terminado	kilogramo (kg)	RCC :: Reciclaje;	686	3.135	21,88
latas de pintua	kilogramo (kg)	RCC :: Reciclaje;	949	3.135	30,27
canecas 5-10 gln	kilogramo (kg)	RCC :: Reciclaje;	340	3.135	10,85

Fuente: elaboración propia

Gráfica 4. Índice de generación por corriente del residuo no peligroso (%)



Fuente: elaboración propia

Como puede observarse en este grafico las latas para el empaque de pintura son las que más llegan al centro de acopio para entrar en la cadena de reciclaje, con un 30.27% del total de de residuos reciclables, generalmente por abolladuras, aplastamiento, en menor escala por presentar fisuras, los motivos son maltrato o mal almacenamiento, el índice permite detectar que este problema es grande y hay corregirlo, disponiendo una mejor zona de almacenamiento y capacitación a los operarios de esta zona y la de envasado de producto terminado, lo que aumenta el costo de producción.

Tabla 28. Índice de producción de Residuos Reciclables:

IRSR %	Variable 1	Variable 2	Formulación
% promedio de Producción de Residuos Reciclables	Total de residuos reciclables generados (kg)	Total de Residuos generados (kg)	Total de residuos reciclables generados % IRSR = $\frac{\text{Total de Residuos generados (kg)}}{\text{Total de Residuos generados (kg)}} \times 100$
	3.135	5.337	58.74%

Fuente: elaboración propia

El 58.74% del Total de Residuos generados, corresponde a residuos reciclables, recuperados para seguir el círculo en la cadena del ciclo de vida del producto, son vendidos a recicladores informales y se obtienen otros ingresos, los cuales se recogen para realizar programas de recreación entre los operarios de producción.

13.3.3. Residuos peligrosos generados

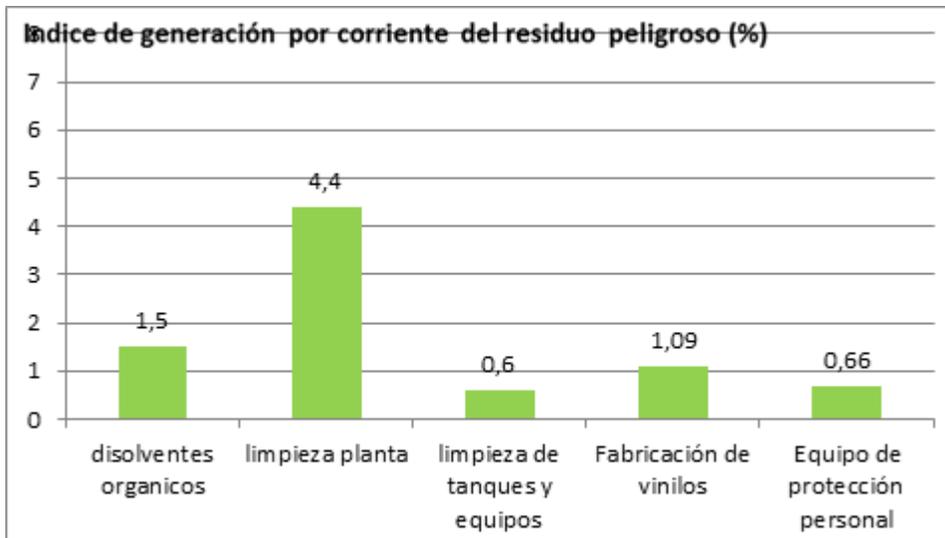
Tabla 29. Índice de producción por la corriente de Repel sólidos o semisólido generados

Corriente de Residuo o Desecho Peligroso	Descripción del Residuo o Desecho Peligroso	Estado de la Materia	Cantidad generada durante el periodo de balance	Cantidad total de Residuos Sólidos generados	Índice de generación por corriente del residuo peligroso (%)
			Unidad de media: sólidos y semisólidos (Kg) y líquidos (Lt)	Durante el Periodo de Balance en Relleno de Seguridad (Kg)	
Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de disolventes orgánicos	Envases plásticos, impregnados con pinturas y disolventes, resinas y pigmentos, tintes..	Solido	80	5.337	1,50
Fabricación de	Estopa	Solido	235	5.337	4,40

pinturas y disolventes, labores de limpieza de la planta.	impregnada con estas sustancias (pinturas y disolventes, resinas y pigmentos, tintes				
Elaboración de disolventes, y labores de limpieza de tanques y equipos	Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de (TINNER)	Líquido	32	5.337	0,60
Fabricación de vinilos	Lodos de pintura Base agua	semisólido	58	5.337	1,09
Equipo de protección personal(guantes, filtros, máscaras sucios de solventes, MPS, pinturas)	Fabricación de pinturas y disolventes	solido	35	5.337	0,66

Fuente: elaboración propia

Gráfica 5. Índice de generación por corriente del residuo peligroso (%)



Fuente: elaboración propia

En el gráfico, puede observarse que en la limpieza de la planta de producción es la actividad que mayor aporte realiza a la generación de respel, en ella, se involucran la utilización de estopa, trapos y xilol para la realizarla, por tanto, para rebajar cantidades de residuos peligrosos utilizados en ella y disminuir costos de disposición final, debe revisarse tareas que involucren derrames y desperdicio de materiales en los procesos, es decir, optimizarlos poniéndose metas de reducción es decir, tener un mejor control total de pérdidas,

Tabla 30. Indicadores de disposición y Estrategias de PML para la minimización de Respel

Disposición Final en el Periodo de Balance						
Cantidad total de Residuos Sólidos generados Durante el Periodo de Balance en Relleno de Seguridad(Kg)	Cantidad Dispuesta por el Generador Durante el Periodo de Balance (Supratech ltda)	Estrategia PML al inicio de tubo: Recirculación de lodos de pintura (kg)	Cantidad Dispuesta por Terceros (Asei Ltda) Durante el Periodo de Balance en Relleno de Seguridad(Kg)	Cantidad total de Residuos no peligrosos Generados en el periodo de balance.(kg)	Cantidad Total de Residuos ordinarios Generada en el Periodo de Balance (kg)	Estrategia PML de final de tubo: Ccialización x Reprocesamiento en un nuevo producto (Its)
5.337	0	58	382	3.135	1.820	508.200
%Cantidad	0	1,09	7,16	58,74	34,10	NA

Fuente: elaboración propia

Este indicador, basado en los planteados en las variables del Registro Único Ambiental para el sector manufacturo, arroja interesante resultado al establecer que el 58,74% del total de residuos planteados corresponde a peligrosos, y un dato interesante es la cantidad de Xilol sucio, generada en el periodo de balance, y que no puede compararse con las demás variables planteadas por tener unidades de medida diferentes al presentarse este solvente en estado líquido y por tanto, su unidad de medida es en litros (Lt), al cual se le aplican Estrategia PML de final de tubo: Comercialización x Reprocesamiento en un nuevo producto los demás residuos están en estado sólido,

Tabla 31. Índice de producción de Respel en estado sólido: Estopas, latas, envases plásticos, guantes, filtros y máscaras, impregnados con disolventes, pinturas y MPS.

:

% IRESPEL	Variable1	Variable 2	formulación
% promedio de Producción de Respel	Total de Respel Sólidos generados	Total de Residuos generados	$\% \text{ IRSR} = \frac{\text{Total de Respel generados}}{\text{Total de Residuos generados}} \times 100$
	443	5.337	8,30%

Fuente: elaboración propia

Índice de producción de Respel en estado líquido: Xilol sucio. Este índice no se puede contrastar contra la producción de los otros Respel por encontrarse en un estado diferente, es decir, líquido, por tanto las variables no coinciden, más adelante se realiza la comparación por medio de los costos y ahorros en la disposición.

13.3.4 Sistema de costos ambientales

Indicadores de Costos de gestión en la disposición de residuos sólidos.

Índice de costo de disposición de Respel generados cuyas variables son:

- Cantidad de Respel sólidos(estopa, tarros sucios, guantes, filtros y máscaras) generados

- Costo promedio tratamiento y disposición en incineración por kg de Respel (estopa, tarros sucios, guantes, filtros y máscaras)

Tabla 32. Indicadores de Costos de gestión en la disposición de residuos sólidos.

% IRESPEL	Variable1	Variable 2	Formulación
% promedio de Producción de Respel	Cantidad de Respel sólidos (estopa, tarros sucios, guantes, filtros y máscaras)generados	Costo promedio tratamiento y disposición en incineración por kg de Respel	IRSR (\$) = Cantidad de Respel sólidos (estopa, tarros sucios, guantes, filtros y máscaras)generados x Costo promedio tratamiento y disposición en incineración por kg de Respel
	382	\$1800	\$687. 600

Fuente: elaboración propia

Índice de costos de Disposición de Respel en estado líquido: Xilol sucio. En este punto hay que hacer una claridad, porque como se ha dicho con anterioridad en el diagnóstico de la generación de respel da como resultado que entre los Respel encontrados, hay tres características unos sólidos consistentes en desechos peligrosos, los sólidos (estopa, tarros sucios, guantes, filtros y máscaras), cuyo tratamiento es la incineración, los semisólidos (lodos de pintura) los cuales deberían ser tratados en teoría por incineración, pero sin embargo, aplicando herramientas de PML, se recirculan y son recuperados en la empresa, se diluyen, se mezclan con pigmentos de color fuerte y son procesados nuevamente como vinilos, y esmaltes de segunda calidad.

En el caso de los Respel en estado líquido (Xilol sucio) se aplican técnicas de PML, de final de tubo y se logra comercializarlos con otra empresa del sector de Químicos y sus derivados como lo es Conquímica SA, quienes los recuperan estos desechos para ser tomados nuevamente como materia prima, y producir disolventes, e incluso un nuevo tipo de pintura plástica tipo III, color gris oscuro, color azul petróleo (porque el Xilol se encuentra contaminado y a eso de debe su color oscuro), de recubrimiento externo impermeabilizante para zonas de tráfico pesado.

13.3.4.1 Costo total disposición de Respel líquidos (Xilol sucio)

- .Costo promedio mensual disposición de Respel liquido:(Xilol sucio)
- Cantidad promedio mensual disposición de Respel liquido: (Xilol sucio)

Tabla. 33. Costo total disposición de Respel líquidos (Xilol sucio)

IRESPEL	Variable1	Variable 2	Formulación
Otros Ingresos Venta de Respel (Xilol sucio)	Cantidad promedio mensual disposición de Respel liquido: (Xilol sucio)	Costo promedio tratamiento y disposición en incineración por ltde Respel liquido	$\text{Venta de Respel(Xilol sucio)IRSR} \\ (\$)=\text{Cantidad de Respel liquido:(Xilol sucio)} \\ \bullet \text{ x Costo promedio mensual} \\ \text{disposición de Respel liquido:(Xilol} \\ \text{sucio)}$
	508.200 (lt)	2100 \$/ m ³	\$/año : 1`067.220

Fuente: elaboración propia

13.3.4.2. Otros ingresos por comercialización de RESPEL (Xilol sucio). Este valor \$/año : 1`067.220 , sería lo que costaría incinerar los 508,200 lt de Xilol sucio al año, si no se comercializara, por tanto hay que calcular el valor de los otros ingresos por venta de este desecho para encontrar el ahorro como beneficio de implementar la PML en la venta.

13.3.4.3. Otros ingresos por venta de Xilol Sucio:

- Cantidad de RESPEL (Xilol sucio) generados en el periodo de análisis (gln):(508.200 Lt) /(3.8 Lt/gln) = 132000 gln
- Número de canecas= 1gln/ 55 gln.caneca= 2.431,58 canecas, se aproxima a 2400 canecas
- Precio de venta (\$/ Gln), de RESPEL (Xilol sucio) (\$/caneca de 55 gln) : \$ 7.000

Tabla 34. Otros ingresos por venta de Xilol Sucio

Otros ingresos vta RESPEL	Variable1	Variable 2	formulación
Otros ingresos por comercialización de RESPEL (Tinner sucio)	Cantidad de RESPEL (Xilol sucio) generados en el periodo de análisis (gln):	Precio de venta (\$/ Gln), de RESPEL (Xilol sucio)	Otros ingresos por comercialización de RESPEL (Xilol sucio = (Cantidad de RESPEL (Xilol sucio) generados en el periodo de análisis (gln:)) X (Precio de venta (\$/ Gln), de RESPEL (Xilol sucio))
	2400 canecas	\$7.000	\$16`800.000

Fuente: Elaboración propia

La venta del Xilol sucio representa Otros ingresos por comercialización de RESPEL (Xilol sucio, ya que, dentro del sistema de costos de la empresa esta sustancia contaminada constituye un material de desecho.

$$= (\text{Cantidad de RESPEL (Xilol sucio) generados en el periodo de análisis (gln):}) \times (\text{Precio de venta (\$/ Gln), de RESPEL (Xilol sucio)})$$

Tabla 35. Índice de costo de disposición de Respel semisólidos (de lodos de pintura) si se pagara por su incineración y disposición final

Otros ingresos vta RESPEL	Variable1	Variable 2	formulación
Otros ingresos por comercialización de RESPEL (lodos de pintura)	Cantidad de RESPEL (lodos de pintura) generado s en el periodo de análisis (gln):	Precio de incineración y disposición final (\\$/ kg), de RESPEL (lodo de pintura)	Otros ingresos por comercialización de RESPEL (Xilol sucio = (Cantidad de RESPEL (lodos de pintura) generados en el periodo de análisis (gln):)) X (Precio de venta (\\$/ Gln), de RESPEL (Xilol sucio))
	58 kg/año	\$2.100	\$52.500 ahorro

Fuente: elaboración propia

Estos lodos recirculados se constituyen en un ahorro o beneficio obtenido por la aplicación de herramientas de PML, al final del proceso: Recirculación de Materiales.

13.3.4.5 Otros ingresos por venta de Reciclaje

- Cantidad de Residuos Reciclables generados en el periodo de análisis (cartón, plástico, latas limpias sin residuos de pinturas)(Kg):
- Precio de venta (\$/ Kg), residuo reciclable (cartón, plástico, latas limpias sin residuos de pinturas):

Tabla 36. Otros ingresos por venta de Reciclaje

Otros ingresos vta RESPEL	Variable1	Variable 2	formulación
Otros ingresos por comercialización de Residuos Reciclables (cartón, plástico, latas limpias sin residuos de pinturas):	Cantidad de Residuos Reciclables generados en el periodo de análisis (cartón, plástico, latas limpias sin residuos de pinturas)(Kg):	Precio de venta (\$/ Kg), residuo reciclable e (cartón, plástico, latas limpias sin residuos de pinturas)	Otros ingresos por comercialización de Residuos Reciclables (cartón, plástico, latas limpias sin residuos de pinturas = (Cantidad de Residuos Reciclables generados en el periodo de análisis (cartón, plástico, latas limpias sin residuos de pinturas)(Kg)::) X (Precio de venta (\$/ Kg), residuo reciclable (cartón, plástico, latas limpias sin residuos de pinturas))
	3135Kg/año	900 \$/kg.	\$/año:2'821.500

Fuente: elaboración propia

Estos residuos son separados en la fuente y llevados al centro de acopio para almacenamiento temporal

13.3.5. Sistema de costos ambientales del programa Mirs-Respel

El sistema de costos ambientales para el programa MIRs-Respel, se plantea como unos costos indirectos de fabricación, al cual se le definieron tres centros de costos a los cuales se les cargaran las partidas por prevención a través de capacitaciones, inversión en equipos de control ambiental, adecuaciones locativas y medidas de control el hombre, pero que en sí mismo,, tiene unos costos de mano de obra del operario encargado de realizar el reciclaje, la separación y clasificación de los residuos, así como su pesaje, y por el empaque en material de seguridad etiquetado por tipo de Respel, para ser entregado a la firma especializada en la disposición final de este tipo de desechos.

Tabla 37. Costo de mano de obra por trabajador

COSTO DE LA MANO DE OBRA POR TRABAJADOR				
CONCEPTO		%	VALOR \$	
SALARIO BASICO (mensua			589.500	
SALARIO BASICO (dia)			19.650,00	
SALARIO BASICO ANUAL			7.074.000,00	
AUX. TRANSPORTE			70.500	
SALARIO NETO MENSUAL			660.000	
SALARIO NETO ANUAL			7.920.000	
CESANTIAS		0,0833	659.736,00	
INTERESES A LAS CESANTIAS		0,12	69.152,33	
PRIMA		0,0833	576.269,40	
VACACIONES		0,0417	24.030,43	
TOTAL SIN APORTES			8.163.722,00	
APORTES				
SEGURIDAD SOCIAL				
SALUD		0,085	693.916,37	
PENSION		0,11625	949.032,68	
ARL		0,0435	355.121,91	
TOTAL APORTES			1.998.070,96	
TOTAL COSTO DE LA MANO DE OBRA ANUAL			10.161.792,96	
COSTO DE LA HORA LABORADA				
No.HORAS LABORADAS			2880	
COSTO DE LA MANO DE OBRA ANUAL			10.161.792,96	
COSTO POR HORA DE LA MANO DE OBRA			3.528,40	

Fuente: elaboración propia

Tabla 38.Hoja de costos ambientales 1:MIRS-RESPEL

HOJA DE COSTOS AMBIENTALES1: MIRS-RESPEL						
	CENTRO DE COSTOS			%MOD	BASE	VALOR
	1 RESIDUOS RECICLABLES			58,74	10.161.792,96	5.969.037,18
	2 RESIDUOS PELIGROSOS			40,00	10.161.792,96	4.064.717,18
	3 RESIDUOS ORDINARIOS			1,26	10.161.792,96	128.038,59
CUENTA	DESCRIPCION				VALOR	CENTRO COSTOS
720101	MANO DE OBRA DIRECTA					
	RESIDUOS RECICLABLES				5.969.037,18	1
	RESIDUOS PELIGROSOS				4.064.717,18	2
	RESIDUOS ORDINARIOS				128.038,59	3
	Subtotal mano obra del programa				10.161.792,96	
	MEDIDAS PREEVENCIÓN, CONTROL, DISPOSICIÓN Y CONTINGENCIAS DE RESIDUOS					
151645	Caseta de manejo RESPEL y de reciclaje				10.500.000,00	1-2
154017	recipientes de clasificación de R.S por colores, containers				3.019.600,00	1-2-3
154025	pala y rastrillo				55.000,00	1-2
154040	carretilla con ruedas				250.000,00	1-2
154040	Estibas				150.000,00	1-2
155695	Fosa de lixiviados				550.000,00	2
155695	Piscina, tanques y rejilla de contención de derrames para la zona de almacenamiento Isotanques Xilol y Toluol, y salida				2.500.000,00	2
510551	Equipo de protección personal:-Botas platineras ,carena. Delantal, guantes)				3.500.000,00	1-2-3
513550	Transporte y recolección de Respel				687.600	2
510563	Programa Capacitación manejo de residuos sólidos				1.000.000,00	2
510563	Plan emergencias				2.000.000,00	1-2-3
152001	Alarma incendios				1.600.000,00	1-2-3
513595	recarga de extintores				2.500.000,00	1-2-3
519910	multas y sanciones (fuga incontrolada de gases tóxicos)				15.000.000,00	2
	RECOLECCIÓN DE RESIDUOS ORDINARIOS					
513505	(Empresa municipal Tasa de aseo)Tasa de aseo cargo fijo:\$/mes 18.922				227.064,00	3
154435	Container				270.000,00	3
	Subtotal medidas de prevención, control, compensación				42.646.664	
	TOTAL DEL PROGRAMA MIRS-RESPEL				52.808.457	

Fuente: elaboración propia

13.3.6 Presupuesto Ambiental para la gestión de Residuos Peligrosos en la empresa

El presupuesto ambiental, contiene en resumen la forma en la cual se van a financiar los programas ambientales Mirs-Respel, es decir, qué clase de ingresos van a alimentar las partidas ambientales de los Egresos. Los costos y gastos, que se encontraron a través de las medidas de prevención, control, y mitigación, así como de control en la fuente (CF), control en el medio (CM) y control en el Hombre (CH), son los objetos de costo, en otro sentido, en términos contables, es lo que se va a costear. Su valor económico, es la materialización de los impactos ambientales, expresados en variables económicas. Las medidas antes citadas, dan materialidad a las cuentas, y por eso indirectamente, se llega a la expresión económica de la gestión del programa Mirs y los respel. En este orden de ideas, el valor total del sistema de costos ambientales de estos dos programas, se constituye en los ingresos necesarios que deben conseguirse para financiar las medidas ambientales que se plantearon en ellos.

Los ingresos, (valor obtenido del sistema de costos ambientales Mirs-Respel), no deben salir en su totalidad de los ingresos operativos de la organización, sino que debe tratarse de obtener otras fuentes de financiación del programa, en el caso los residuos reciclables desprendidos del proceso, y la recolección de solventes, para su posterior reprocesamiento, obtenidos como estrategia de PML ofrecen una alternativa de otros ingresos al ponerlos en venta, obteniendo así nuevos recursos para alimentar el programa.

Tabla 39. Presupuesto ambiental MIRS-RESPEL

PRESUPUESTO AMBIENTAL MIRS-RESPEL				
Ingresos				52.808.457
Ingresos operativos			33.186.957	
Otros ingresos:			19.621.500	
	Vta material Reciclaje	2.821.500		
	Vta Xilol Sucio	16.800.000		
Egresos:				- 52.808.457
MANO DE OBRA DIRECTA				
RESIDUOS RECICLABLES				-
RESIDUOS PELIGROSOS				-
RESIDUOS ORDINARIOS				-
Subtotal mano obra del programa				
MEDIDAS PREEVENCION, CONTROL ,DISPOSICION Y CONTINNGENCIAS DE RESIDUOS				
Caseta de manejo RESPEL y de reciclaje				10.500.000,00
recipientes de clasificación de R.S por colores, containers				3.019.600,00
pala y rastrillo				55.000,00
carretilla con ruedas				250.000,00
Estibas				150.000,00
Fosa de lixiviados				550.000,00
Piscina, tanques y rejilla de contención de derrames para la zona de almacenamiento Isotanques Xilol y Toluol, y salida				2.500.000,00
Equipo de proteccion personal:-Botas platineras ,carea. Delantal, guantes)				3.500.000,00
Transporte y recoleccion de Respel				687.600
Programa Capacitación manejo de residuos solidos				1.000.000,00
Plan emergencias				2.000.000,00
Alarma incendios				1.600.000,00
recarga de extintores				2.500.000,00
multas y sanciones (fuga incontrolada de gases toxicos)				15.000.000,00
RECOLECCION DE RESIDUOS ORDINARIOS				
(Empresa municipal Tasa de aseo)Tasa de aseo cargo fijo:\$/mes 18.922				227.064,00
Container				270.000,00
Subtotal medidas de prevencion, control, compensación				
				42.796.664

Fuente: elaboración propia

13.3.7 Cronograma de ejecución del presupuesto ambiental de gestión de residuos peligrosos

El cronograma de ejecución del presupuesto, es una herramienta de planificación de la gestión ambiental de los residuos peligrosos, y la salud, seguridad industrial relacionada con ella. Es importante en la toma de decisiones de la gerencia y ayuda a planificar las acciones, a coordinar esfuerzos entre los diferentes grupos interdisciplinarios que hay en la empresa y fortalecen el sistema de gestión integral alrededor de los respel.

El cronograma de ejecución, le sirve a la gerencia para racionalizar el gasto y planificar la las acciones preventivas, control y mitigación y si es el caso de asumir las contingencias o internalizar las externalidades negativas como pago de multas y sanciones. Planificar el gasto o las inversiones en activos ambientales, mejoras locativas para reducir impactos ambientes, equipos de control, y de protección personal para los operarios.

Tabla 40. Cronograma de ejecución del presupuesto ambiental de gestión de residuos peligrosos

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES AMBIENTALES, DE SALUD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL 2013												
ACTIVIDAD	TIEMPO MESES											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Prevenición, Formación y Capacitación												
citación a reuniones	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
socialización PGIRS (Politica, objetivos y metas)								X				
T. Clasificación de Residuos: Reciclables, ordinarios, inertes, respel								X				
T. Inspección x identificación de puntos de generación respel	X	X	X	X								
T. 3 R (Recicla), reducción, reutilización) de residuos									X			
Taller manipulación y disposición Respel	X	X						X	X			
Socialización Plan de Contingencias Respel								X	X	X		
T. Plan contingencias Respel: Señalización								X	X	X		
Dinamica Señalización								X				
Capacitación simulacros evacuación						X						
T. manejo extintores bomberos								X				
T. brigadistas					X			X		X		
T. primeros auxilios	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Socialización panorama riesgos pdccn								X				
Socialización panorama riesgos admtoivos									X			
socialización panorama riesgos almacen y despachos								X				
T. bomberotecnia, extintores						X	X					
T. vias evacuación								X				
T. mapa de riesgos-Hologramas de seguridad									X			
T. manipulación de sustancias peligrosas: Vendedores, pdccn, transportadores, despachos								X				
Revisión tareas vendedores							X					
Presentación de matrices identif y calificación riesgos								X				
T. PVE. Asma y cancer ocupacional.												
T. PVE. Riesgo disergonomico											X	
LUP s	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Presentación de diagnóstico ambiental												
T. indicadores x RUA										X		

Cronograma - Programa de Capacitación y Formación													
Tema	Metodología	Meses del año											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Envío correos y Empleo del altavoz de la organización.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Divulgación de los diferentes programas y actividades que componen el manejo integral de residuos elaborado por el generador.	Talleres dirigidos a todo el personal.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Actividad lúdica dirigida al personal donde se socialicen las principales actividades del Manejo Integral de Residuos.						X						X
	Manejo de carteleras con frases y mensajes alusivos al adecuado manejo de los residuos sólidos.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Conocimiento del organigrama y responsabilidades asignadas.	Taller dirigido a todo el personal.			X			X			X			
Prevención en la generación de residuos y reducción en el origen.	Taller dirigido a todo el personal				X			X			X		X

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES AMBIENTALES, DE SALUD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL 2013												
ACTIVIDAD	TIEMPO MESES											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Prevenición, Formación y Capacitación												
citación a reuniones	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
socialización PGIRS (Política, objetivos y metas)								X				
T. Clasificación de Residuos: Reciclables, ordinarios, inertes, respel								X				
T. Inspección x identificación de puntos de generación respel	X	X	X	X								
T. 3 R (Reciclaje, reducción, reutilización) de residuos									X			
Taller manipulación y disposición Respel	X	X						X	X			
Socialización Plan de Contingencias Respel								X	X	X		
T. Plan contingencias Respel: Señalización								X	X	X		
Dinamica Señalización								X				
Capacitación simulacros evacuación						X						
T. manejo extintores bomberos								X				
T. brigadistas					X			X		X		
T. primeros auxilios	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Socialización panorama riesgos pdccn								X				
Socialización panorama riesgos admtoivos									X			
socialización panorama riesgos almacen y despachos								X				
T. bomberotecnia, extintores						X	X					
T. vías evacuación								X				
T. mapa de riesgos-Hologramas de seguridad									X			
T. manipulación de sustancias peligrosas: Vendedores, pdccn, transportadores, despachos								X				
Revisión tareas vendedores							X					
Presentación de matrices identify calificación riesgos								X				
T. PVE. Asma y cancer ocupacional.												
T. PVE. Riesgo disergonomico											X	
LUP s	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Presentación de diagnóstico ambiental												
T. indicadores x RUA										X		

ACTIVIDAD	TIEMPO MESES											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Actividades medicina preventiva												
exámenes médicos ocupacionales								X	X	X	X	X
Revisión y adecuación PVE Asma y cancer ocupacional.	X							X	X	X	X	X
Revisión y adecuación PVE: Visiometria y audiometria.										X	X	X
Revisión y adecuación PVE: ergonomia	X									X	X	X
Diseño programa Pausas Activas	X									X	X	X
Presentacion informes de Gestión		X		X		X		X		X		X

ACTIVIDAD	TIEMPO MESES											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Actividades Higiene Industrial	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Reuniones Copaso	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Conformación de Comité Convivencia laboral						X						
Revisión, diseño y calculo de indicadores RUA-SASYSO			X	X	X	X	X	X			X	X
Revisión de diagramas de procesos							X	X	X	X	X	X
Revisión y elaboracion de flujogramas procesos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Revisión y complemento redacción procesos y tareas RUA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Diseño Aros	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X
Diseño logos seguridad x etiquetas de PT	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Diseño hojas seguridad Qca	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Diseño, revisión de Formatos y matrices de Auditoria		X	X			X		X		X		
Respuesta a Requerimientos Ambientales	X				X	?	?	?	?	?	?	?

	TIEMPO MESES											
ACTIVIDAD	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Actividades Seguridad Industrial												
Auditoria Ambiental	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inspecciones seguridad industrial	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Revisión de pesaje respel y reciclaje	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inspecciones formato rutero vendedores y plan de transporte mercancías peligrosas			X				X	X	X	X	X	X
	TIEMPO MESES											
ACTIVIDAD	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Medidas de control:												
Adecuación de sistema prevención de derrames sustancias peligrosas: Piscina, desagües, fosa, canaleta	X	X				X						
Construcción de caseta de reciclaje						X	X					
Implementación de MIRS			X	X				X	X	X		
Señalización planta, carteles	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Diseño red de incendio	X	X	X							X		
Cubierta x Tanques almacenamiento y zona de almacenamiento sustancias inflamables							X					
Distribucion almacenamiento mat. Primas de acuerdo con matriz de incompatibilidades							X	X	X			

Fuente: elaboración propia

14. CONCLUSIONES

La actividad industrial de la empresa Pinturas y Solventes Supratech trae consigo unos impactos ambientales negativos debido a la naturaleza de sus materias primas y procesos productivos. Entre los aspectos más significativos se encuentra la generación de residuos sólidos peligrosos. Algunos de los riesgos más significativos por el mal manejo, almacenamiento y disposición de los respel son:

- Afectación a la salud humana.
- Afectación al hábitat natural de especies vegetales y animales.
- Deterioro de la calidad del aire, por emisiones atmosféricas de gases tóxicos y material particulado.
- Deterioro de la calidad del agua, por vertimientos de aguas residuales con alto contenido de Demanda química de oxígeno, con contenido de sustancias de interés sanitario. O posibles derrames de productos químico, que pueden llegar al alcantarillado sanitario, aguas lluvias o por esorrentía a los cuerpos de agua vecinos.

Esta problemática ambiental, es controlada y evitada, a partir de la implementación de buenas prácticas ambientales en cada uno de los procesos y para apoyarlas se diseñó y comenzó a implementarse el plan de residuos peligrosos en el marco de la gestión integral de residuos para la empresa, siguiendo los siguientes pasos:

El análisis realizado mediante las guías técnicas contempladas en las normas de auditoría ambiental de la ISO 14001 y la ISO 14041, ciclo de vida de un producto a la empresa, permitió detectar los puntos de generación de residuos y clasificar las

corrientes de los mismos, y posteriormente determinar las herramientas de producción más limpia a ser aplicadas para el caso de Pinturas y Solventes Supratech, con el fin de mejorar la gestión ambiental de los residuos peligrosos,

En la preauditoria ambiental, se identificaron los residuos generados en las diferentes etapas del proceso de producción del proceso,, la generación y características de residuos

La caracterización de residuos arrojó como resultado que las corrientes provenían de las áreas administrativas y comunes, la zona de almacenaje de materia prima y producto terminado, en las cuales se encontraron los siguientes tipos, con su correspondiente disposición:

- Los ordinarios, principalmente de procedencia de la zona administrativa y de labores cotidianas como alimentación y la zona de servicios sanitarios, en menor escala del área de producción, los cuales se disponen por la ruta de aseo.
- Los reciclables; Cartón, plástico, latas, se entrega a reciclador informal.
- Los residuos peligrosos generados en el proceso de producción, el laboratorio y en la zona de almacenamiento de materias primas y producto terminado, caracterizado como: Envases impregnados con pinturas y disolventes, resinas y pigmentos, tintes. Estopa impregnada con estas sustancias. En estado sólido. Todos los cuales son dispuestos por una firma de terceros, empresa certificada por la autoridad ambiental, para la recolección, el tratamiento y la disposición de desechos peligrosos. La técnica utilizada es el tratamiento térmico, es decir, la incineración. Se encontró también, que en el proceso de elaboración de vinilos y esmaltes, se generaban lodos en estado semisólido, los cuales se recogían e incorporaban nuevamente al proceso, mezclándolos con otros

pigmentos más fuertes, obteniendo un producto de menor calidad, que se utiliza para llenar poros en superficies sin pulir.

Por su parte el Xilol sucio y otros disolventes, en estado líquido, es recogido en tambores de 55 galones, se almacenan en la zona o caseta de residuos peligrosos, con el fin de generar vertimientos que contengan carga contaminante o DQO, penalizados en el Decreto 3100 de 2002, tasa retributiva. se intercambia con otra empresa del sector que a su vez es proveedora de materiales para nuestros productos, que los utiliza como materia prima, para el proceso de fabricación de un disolvente industrial, creándose una simbiosis beneficiosa, donde los desechos de una cadena productiva son los insumos de otra, y hay beneficios para todas las partes y para el medio ambiente.

Al aplicar estrategias de producción más limpia en esta empresa, se mejoraron las condiciones ambientales, así como la disminución del riesgo por incendio y explosión preventivos a los procesos y los productos, con el objetivo de incrementar la eficiencia y reducir los riesgos a los seres humanos y al ambiente.

Las herramientas de PML que se encontraron adecuadas para el análisis y la promoción de la gestión ambiental con relación a la generación de Respel. Fueron:

- En primer lugar practicar las técnicas de la preauditoria ambiental para identificar las corrientes de residuos, asociadas a los procesos que se llevan a cabo en la empresa.
- La clasificación de los residuos, permitió determinar el tratamiento y la técnica de disposición final más adecuada de acuerdo con su naturaleza.

- La revisión ambiental aplicada en los procesos de producción, permitió determinar las materias primas tóxicas, y determinar los residuos que se generan al entrar en el proceso de transformación, programar los análisis de laboratorio para algunos impactos ambientales como el material particulado en suspensión, el ruido y la emisión de gases, solicitando a la ARL realizar las mediciones correspondientes, para cuantificar las cantidades dispersas en el medio ambiente, y contrastar los niveles de exposición en la zona de trabajo, de esta manera se contrastan con los límites de tolerancia visible o TLV, y se puede encontrar el nivel de peligro al que se encuentran expuestos los trabajadores de la empresa, y las instalaciones de producción fueron diseñadas como medida preventiva de impactos y de riesgos de incendio y explosión como un espacio semiabierto, con techo y mallas como muros laterales, además por tener a su favor la circulación de los vientos y la que la temperatura de la zona oscila entre 18°C y 25°C, que no superan el punto de inflamabilidad de 37°C correspondiente a los solventes que se almacenan y manipulan.
- La construcción del centro de acopio, facilitó la labor de identificación, separación, etiquetado y almacenaje de residuos peligrosos de acuerdo con la matriz de incompatibilidad de sustancias químicas, y en el decreto 4741 de 2005 por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos e implementar las normas de manipulación, almacenamiento y transporte de sustancias peligrosas contenidas en el decreto 1609 de 2009. De esta manera, puede darse cumplimiento a los requerimientos en materia de seguridad ambiental exigidos por la autoridad ambiental.
- Con este centro de acopio, puede practicarse con mayor facilidad, en lugar apropiado, los principios de la gestión integral de residuos peligrosos llamados de las tres 3Rs; de reducir, reutilizar y reciclar. Porque se reduce la

cantidad generada y dispuesta al poder clasificar los residuos, en un ejemplo claro, al clasificar los residuos, se reducen los peligrosos, los cuales representan un costo alto por su disposición especial por medio de tratamiento térmico en entidad especializada para ello y con licencia avalada por la Car área metropolitana del valle de Aburra. Al separar los residuos peligrosos de los demás, concentrándolos en lugar se reduce, y facilita el control del riesgo incendio y explosión para la organización. Se reutiliza la pasta de pintura, tratándola en la empresa y reincorporándola al proceso, lo que disminuye costos en materia prima y en disposición final de respel, cumpliendo con el objetivo de la Producción Más Limpia se practicaron estrategias para la reducción de impactos negativos en la ejecución del ciclo de vida del producto, reutilizando el xilol varias veces, y recogiendo en bidores, el desecho final que ya no podía prestar más servicio, evitando descargas al alcantarillado de estas aguas residuales con alto contenido de demanda química de oxígeno (DQO). Practica que se realiza periódicamente y que finalizo estableciendo contacto con uno de los proveedores de materia prima, que posee los montajes para realizar una destilación de este desecho y reprocesarlo, pagando un precio módico por él, estrategia de PML, de final de tubo beneficiosa para ambas partes y provechosa para el medio ambiente.

- En el diseño del producto, se modificaron las etiquetas de los mismos incluyendo los logos y símbolos de los riesgos para el medio ambiente, la salud y el grado de toxicidad, se entregaron las hojas de seguridad química a los clientes mayoristas, y a los transportadores, lo mismo se exigió a los proveedores
- Como herramienta de prevención se diseñó y se implementó el plan de gestión integral de residuos, con un capítulo especial para los residuos

peligrosos. Además, también, se diseñó y está en proceso de ejecución el plan de contingencias para derrames e incendios con productos químicos, o respel.

- Para fortalecer la cultura del manejo de residuos peligrosos, se realizan talleres periódicos en la empresa y se capacitan operarios en otras sedes de la empresa recolectora de los mismos o se envían a las capacitaciones del área metropolitana del valle de aburra.
- El sistema de costos ambientales para la implementación del plan respel y el plan de contingencias, apoya la gestión, y el cronograma de ejecución del presupuesto ambiental, sirve de herramienta de control de la ejecución de las acciones y racionaliza el gasto haciendo posible la ejecución en el tiempo planeado de las estrategias de producción más limpia en la gestión de los respel.

Las variables e indicadores para el análisis de la gestión ambiental de residuos peligrosos para la empresa Supratech, se desprendieron del diagnóstico realizado utilizando el ciclo de vida del producto según la ISO 4041, y la clasificación de sustancias peligrosas según el convenio de Basilea. Así, la cantidad generada de una sustancia catalogada como peligrosa por el anexo B de este convenio, debía valorarse, como variable cuantitativa, en esta categoría entraron la estopa impregnada en la limpieza con sustancias inflamables, pinturas, derrames en general del área de producción, las latas y recipientes plásticos contaminados con productos químicos, el xilol y el thinner. También sucio, se cuantificaron las variables por tipo de disposición final, obteniendo así; los residuos reciclables, los residuos peligrosos para ser tratados térmicamente es decir, incinerados, el pesaje de residuos periódico según su categoría, se incorporó como variable independiente por corriente de residuo.

Se generaron lineamientos para la gestión y reducción de residuos peligrosos, por medio de un sistema de indicadores ambientales como aporte de una herramienta para fortalecer la producción más limpia en la organización ya que, a través de estos indicadores, unos basados en los indicadores que pide el Registro Único Ambiental (RUA) para el sector manufacturero, y otros propios para la empresa, permiten tener un control de las corrientes de residuos, y facilita la gestión administrativa del sistema, con lo cual se puede priorizar la acción, desde el punto de vista del riesgo que representa el aumento desmedido de una de las variables tanto a nivel de seguridad como económico.

Mediante el sistema de indicadores correspondientes a la generación, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos, dentro del marco del plan de gestión integral de residuos (PGIRs), que involucra además los residuos y desechos reciclables, y los ordinarios, se permite optimizar los procesos poniéndose metas de reducción de estos impactos ambientales, es decir, tener un mejor control total de pérdidas, en materia de riesgos al ambiente, a la salud y seguridad en el trabajo, la salud pública de las comunidades del entorno, lo que en última instancia, se refleja en una mejora del sistema de calidad del producto y un fortalecimiento de la confianza de los clientes, al sentir que los productos tienen un respaldo de una organización con sentido de responsabilidad social, elevando las ventas.

El incumplir las normas ambientales establecidas o por sanciones e indemnizaciones a la comunidad por el daño generado y la consabida pérdida de confianza pública, manifiesta entre sus clientes, proveedores y la comunidad. Aquí radica la importancia de fomentar un cambio hacia la cultura de la prevención desde un nuevo enfoque global de la responsabilidad social empresarial.

La empresa está avanzando con el montaje de los sistemas de gestión ambiental y de seguridad industria, por ende es de suma importancia haber determinado

los costos por actividad ambiental relacionados con la gestión de residuos peligrosos permitirá incorporarlos a su sistema de costos de producción y de administración como costos indirectos de fabricación (CIF.), además, le permitirá cumplir con los estándares internacionales de información financiera NIIF, y las normas internacionales de contabilidad, La implementación de este sistema de costos unitarios responde a una necesidad álgida en la compañía, para poder hacer frente a los requerimientos de la CAR, que les obliga el montaje de los sistemas ambiental y de seguridad industrial y el reporte claro y definido de los informes solicitados necesarios para solicitar la licencia ambiental.

A nivel económico, es un problema al que apenas se le está empezando a estudiar, pero que cada día cobra más relevancia dada la importancia de enfrentar la solución de problemas ambientales, sociales y financieros en forma integral, la organización podría dar una a respuesta frente al compromiso en el cuidado del medio ambiente, a través de servicios del fortalecimiento de la seguridad en sus procesos, el control de externalidades, la capacitación de sus empleados para mejorar su desempeño ambiental. Para lograr estos objetivos es necesario vencer las resistencias internas y externas al cambio, presentes en la organización, virando hacia la cultura de la sostenibilidad, permitiendo determinar el comportamiento seguro de la empresa y sus miembros, de manera que pueda proyectarse hacia un desarrollo sostenible. Se presentan los siguientes modelos que pueden servir de guía para una mejor toma de decisiones a la gerencia, en materia de desempeño ambiental.

El manejo integral de los residuos sólidos y líquidos peligrosos de la industria de pinturas y solventes Supratech, representan un costo, pero al mismo tiempo, mejoran el desempeño ambiental, de la empresa, sus relaciones con la comunidad, con el entorno, ha llevado a una mejora en la confianza de los clientes, que quieren comprar productos amigables con el medio ambiente a una empresa que a su vez vigila por la salud y la seguridad en el trabajo, en el

transporte y se preocupa por transmitir instrucciones de uso y almacenamiento seguro en las etiquetas de los envases, lo que ha comenzado a traer retribución económica por una mejora en la confianza pública en la empresa que demuestra que enfrenta los problemas de ser una pymes con muchas limitaciones de presupuesto y tecnología, pero que busca soluciones de producción más limpia para lograr mejorar su calidad, disminuir las externalidad negativa como la contaminación y elevar los estándares de seguridad sobre todo ante contingencias por derrames de residuos peligrosos o incendios de los mismos.

La venta del Xilol sucio representa Otros ingresos por comercialización de RESPEL (Xilol sucio, ya que, dentro del sistema de costos de la empresa esta sustancia contaminada constituye un material de desecho. Por lo tanto la estrategia de PML, al final de tubo, es una excelente opción porque además traer el beneficio económico de obtener una ganancia extra n la venta de un producto que ya no tiene valor para la producción, representa un ahorro en los costos de tratamiento y disposición final de Respel, a su vez trae un beneficio enorme para el medio ambiente, por ser un material inflamable y ecotoxico.

Haciendo circular en las cadena productivas, varias veces los desechos y residuos peligrosos haciendo reproceso que les permita incorporarse nuevamente a los ciclos productivos como materia prima, se logrará disminuir costos directos en materia prima e indirectos en disposición final de los, lo que es muy atractivo para los empresarios que siempre están buscando la rentabilidad del negocio. El cronograma de ejecución del presupuesto ambiental, permite a la gerencia planificar las acciones de acuerdo con la priorización del riesgo.

15. RECOMENDACIONES

Se recomienda seguir las indicaciones de la neo prevención y el control del riesgo ambiental generado por los respel, como son:

- Reciclar los materiales aptos para ellos y pueden venderse, separándolos correctamente y no permitir que se contaminen con sustancias empleadas en el proceso industrial.
- clasificar Los envases vacíos de las materias primas, provenientes de: tintes, pinturas, disolventes o residuos impregnados de estas sustancias, deben ser clasificados como residuos peligrosos
- reducir los residuos mediante el aprovisionamiento racional y almacenaje óptimo, evitando desechos por degeneración o deterioro.
- Realizar separación en la fuente de los diferentes residuos generados. Y adecuar un espacio para el almacenamiento de estos.
- Realizar seguimiento y monitoreo de las actividades propias de la producción permitirán conocer la situación de la empresa.
- realizar un control de producción, fijar metas, identificar falencias y fortalezas, tomar decisiones
- Es necesario disminuir en la fuente la peligrosidad del residuo al mínimo tambores de 55 galones vacíos de la materia prima empacada y almacenar adecuadamente los recipientes hasta su evacuación por recolección por parte del productor para su eliminación final.

- Como principio básico, los residuos químicos generados en la zona de producción o en cualquier sitio de la planta de la empresa, no deben eliminarse por el desagüe. Debe seguirse el protocolo indicado en las indicaciones suministradas en la hoja de seguridad de cada producto, aunque sea en pequeñas cantidades.
- deben revisarse tareas que involucren derrames y desperdicio de materiales en los procesos, es decir, optimizarlos poniéndose metas de reducción es decir, tener un mejor control total de pérdidas,
- Seguir las disposiciones legales vigentes, nacionales, y locales sobre manipulación, almacenamiento y transporte de sustancias peligrosas, decreto 1609 de 2002, el etiquetado de sustancias químicas de acuerdo sistema globalmente armonizado, la guía de respuesta ante emergencias (GRE) conocido como libro naranja, Las disposiciones contenidas en el Decreto 4741 de 2005, Decreto 4741 de 2005.

BIBLIOGRAFIA

- Área metropolitana del Valle de Aburra, (AMVA), Universidad Pontificia Bolivariana. Guía para el manejo integral de residuos. Medellín, 2008. P 73
- Área Metropolitana del Valle de Aburra, (AMVA), Universidad Pontificia Bolivariana. Guía para el manejo integral de residuos. Medellín, 2008. P 73
- Área Metropolitana del Valle De Aburrá. Plan Maestro de Residuos Sólidos para el Área Metropolitana del Valle de Aburrá. 2004
- Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Resoluciones Metropolitanas 000008 de enero de 2004 y 000526 de septiembre de 2004.
- Asociación de Ingenieros Sanitarios de Antioquia –AINSA. Proyecto Piloto para la conformación de una organización de recuperadores informales de Guayaquil –Medellín 2003.
- ARISTIZÁBAL, Edier y Yokota Shuichiro. Geomorfología Aplicada a la ocurrencia de deslizamientos en el Valle de Aburrá. Rev. DINA. Facultad de Minas- Universidad Nacional de Colombia- Sede Medellín. Octubre de 2005 Citado Marzo 10 de 2013.
- Basilea, Secretaría de la Convención de, 2000
- BOADA Ortiz A. El reciclaje, una herramienta no un concepto. -reflexiones hacia la sostenibilidad.. Facultad de Administración de Empresas Universidad Externado de Colombia. 2003.

- BOULTER J., Bolaand G., Trevors J. Compost: A study of the development process and end-product potential for suppression of turfgrass disease. *World Journal of Microbiology & Biotechnology* 16: 115- 134. 2000.
- BRAVO Mendoza, Oscar y Sánchez Celis, Marleny. *Gestión integral de Riesgos. Tomo I. Contiene situaciones de la industria petrolera. Consorcio Gráfico Ltda. Bogotá, D.C. 2006. Pg37*
- CAÑAVATE Antonio Muñoz. *Sistemas de información en las empresas, Anuario Académico sobre Documentación Digital Interactiva. No 1, 2003, Universitat de Pompeu Fabra celona, Cataluña (España).pag251*
- CARIELLO M.E., Castañeda L., Riobo I., González J. Inoculante de microorganismos endógenos para acelerar el proceso compostaje de residuos sólidos urbanos. *Revista de la Ciencia del Suelo y Nutrición Vegetal* 7(3): 26-38. 2008.
- CASTILLO C.J. *Elaboración de compost en Manzales a partir de residuos orgánicos urbanos. Revista Universidad de Caldas. 5 Pag. 2006.*
- CEPIS *Diagnóstico del Manejo de Residuos sólidos en América Latina y el Caribe. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y ciencias de Ambiente. 1998.*
- Desarrollo, S. I. (Lunes, 24 de octubre de 2011). *DÉCIMA REUNIÓN DE LA CONFERENCIA DE LAS PARTES DEL CONVENIO DE BASILEA. Boletín de Negociaciones de la Tierra. (IISD, Ed.) LINKAGES, 20 (37).*
- Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo. Bogotá. 2004. 21p*

Entrevista. Cristina Gonzalez. Directora. (Marzo de 2011). PQ Proyectos Químicos.(1.202).

GARMENDIA Salvador, Alfonso. ET ALL. Evaluación de impacto ambiental. Pearson- Prentice Hall. España, 2006. Pg.367

GOMEZ Bravo, Oscar, Zapata Sánchez, Pedro. Contabilidad de costos. Mc Graw Hill. 3ªed.1999, p. 6.

GRAY, Rob. Bebbington, Jan. Contabilidad y auditoría ambiental. 2a. ed. Bogotá: ECOE, 2006. 324 p.

HANSEN, Don R. y Mowen, Maryanne M. Administración de Costos, Contabilidad y Control. Administración de Costos Ambientales. Thomson, México D.F. 2003, pp. 665-701.

HERRERA, C. M. (Marzo-Abril de 2011). Manejo de residuos un compromiso con el Planeta. ANDI La revista de los empresarios de Colombia(227), 52-57.

Instituto colombiano de normas técnicas y certificación. Gestión del Impacto ambiental, principios y procesos. Bogotá: ICONTEC, 2004 .p. 52.(GTC 104)

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC. Normas y documentos de apoyo para implementación, mantenimiento y mejora de los sistemas de gestión ambiental. 2a. ed. (Bogotá, Colombia). 2009. Pg. 1.

Instituto colombiano de normas técnicas y certificación, ICONTEC. Guía para el diagnóstico de condiciones de trabajo o panorama de factores de riesgo, su identificación y valoración. Bogotá: ICONTEC, 1997, p. 6. (GTC 45)

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC. Varios.

Normas y documentos de apoyo para la implementación, mantenimiento y mejora de los sistemas de gestión ambiental. Bogotá. 2005. 300 p.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC. Varios.

Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 14001. Sistemas de gestión ambiental, requisitos con orientación para su uso. Bogotá. 2004. 28p.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC. Varios.

Norma Técnica Colombiana NT-ISO 14004. Sistema de gestión ambiental.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC. Varios. Guía

Técnica Colombia GTC 93. Guía para la ejecución de la revisión ambiental inicial (RAI) y del análisis de diferencias (GAP ANALYSIS), como parte de la implementación y mejora de un sistema de gestión ambiental. Bogotá. 2004. 22p

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC. Varios.

Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 14015. Gestión ambiental. Evaluación ambiental de sitios y organizaciones (EASO). Bogotá. 2002. 19p

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC. Varios.

Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 14031. Gestión ambiental. Evaluación del desempeño ambiental. Directrices. Bogotá. 2000. 41p

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC. Varios. Guía

Técnica Colombiana GTC 104. Gestión del impacto ambiental. Principios y proceso. Bogotá. 2004. 83p

LETAYF, Jorge, González Carlos. Seguridad, higiene y control ambiental. México:

Mc Graw Hill, 1998. p.301

LUND H. F. Mc. GRAW-Hill. Manual de Reciclaje. 1996

KIELY, G. Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. McGraw Hill. Madrid 1999. Volumen III.

MCKINLEY S., Williams I.D. 2008. Assessing the environmental impacts of home composting. Eleventh International Waste Management and Landfill Symposium S. Margherita di Pula, Cagliari, Italy; 1 - 5 October 2008.

Ministerio de desarrollo económico. Reglamento Técnico del Sector Agua Potable y Saneamiento Básico -RAS-2000.

OROZCO A. Desechos Sólidos. Un aproximación Racional para su recolección, transporte y Disposición.

PQ Proyectos Químicos. La Industria Química ante el Cambio Climático. Contribución del sector para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. No. 1204

PQ Proyectos Químicos. Entrevista. Cristina González. Coordinadora de innovación de Felque, 2011 No. 1202

KAPLAN, R.S.y Cooper, R., (1999). "Costo y Efecto", Editorial Gestión 2000, Barcelona.

RODRIGUEZ Bello, L. A. (Julio-Septiembre de 2007). Cadenas productivas para el aprovechamiento de residuos sólidos. . (I. Industrial, Ed.) Revista de la Escuela Colombiana de Ingeniería, 17(67), 61.

TABARES JARAMILLO, FELIX, GARCÍA HENAO, HERNAN ALEXANDER. Lineamientos para el manejo integrado de residuos peligrosos en el sector de la industria química para la construcción de obras civiles. 2004, Monografía, Universidad de Antioquia, Depto de Ingeniería Sanitaria y Ambiental..

THOBANOGLIOUS, G.,Thiesen, H., VIGIL, S. Gestión Integral de residuos sólidos. Vol 1 y 2. McGraw-Hill. 1994.

WEBGRAFIA

- Basilea, Secretaría de la Convención de. (Mayo de 2000).
<http://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/pub/guiameth.pdf>. (1. c. Anémones, Ed.) Recuperado el 20 de Julio de 2013, de Guía Metodologica para la realización de inventarios nacionales de desechos peligrosos en el marco de la Convención de Basilea: *<http://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/pub/guiameth.pdf>*
- Congreso de la Republica. (30 de diciembre de 2005). *Diario Oficial 46137* . Recuperado el 14 de agosto de 2013, de Decreto 4741:
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=18718>
- DECRETO 4741. (30 de diciembre de 2005). *Congreso de la Republica*. Recuperado el 14 de agosto de 2013, de Diario Oficial:
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=18718>
- Desarrollo, S. I. (Lunes, 24 de octubre de 2011). DÉCIMA REUNIÓN DE LA CONFERENCIA DE LAS PARTES DEL CONVENIO DE BASILEA. Boletín de Negociaciones de la Tierra. (IISD, Ed.) *LINKAGES, 20* (37).
- EL CONGRESO DE COLOMBIA. (21 de enero de 1998). *Diario Oficial* . Recuperado el 14 de agosto de 2013, de
http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley/1998/ley_0430_1998.html
- Entrevista. Cristina Gonzalez. Directora. (Marzo de 2011). *PQ Proyectos Químicos*.(1.202).
- Herrera, C. M. (Marzo-Abril de 2011). Manejo de residuos un compromiso con el Planeta. *ANDI La revista de los empresarios de Colombia*(227), 52-57.
- ISTAS. (Julio de 2010). *Risctox 100.000 sustancias*. Recuperado el 13 de Agosto de 2013, de Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP):
<http://www.istas.net/risctox/index.asp?idpagina=1185>
- LEY 430 DE 1998. (16 de enero de 1998). *Congreso de la Republica*. Recuperado el 14 de agosto de 2013, de Diario oficial I No. 43.219, de 21 de enero de 1998 :
http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley/1998/ley_0430_1998.html

- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (Diciembre de 2005). *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la República de Colombia*. Recuperado el 14 de agosto de 2013, de <http://www.minambiente.gov.co/web/index.html>
- Peiry, K. K. (2011). http://untreaty.un.org/cod/avl/pdf/ha/bcctmhwd/bcctmhwd_s.pdf. (U. N. Law, Ed.) Recuperado el 20 de Julio de 2013
- Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos. . (Diciembre de 2005). *Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Recuperado el 14 de agosto de 2013, de http://www.minambiente.gov.co/documentos/Politica_Residuos%20peligrosos.pdf
- PQ. (2004). La industria química ante el cambio climático. *PQ: Proyectos Químicos*.
- Producción más limpia. Un paquete de recursos de capacitación. (Febrero de 1999). *Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)*. Recuperado el 13 de agosto de 2013, de <http://www.pnuma.org/eficiencia/recursos/documentos/pmlcp00e.pdf>
- Rodriguez Bello, L. A. (Julio-Septiembre de 2007). Cadenas productivas para el aprovechamiento de residuos sólidos. . (I. Industrial, Ed.) *Revista de la Escuela Colombiana de Ingeniería*, 17(67), 61.
- Silva, J. F. (3 de noviembre de 2011). *Sustentabilidad y Desarrollo*. Recuperado el septiembre de 13 de 2013, de <http://sustentabilidadydesarrollo.wordpress.com/tag/deterioro-ambiental/>
- (UNCED), *Agenda 21*. Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Rio de Janeiro, 1992. Recuperado el 15 de marzo de 2013,

Anexo A. Certificado de disposición o manejo de residuos peligrosos Asei S.A.S



Itagüí, 15 de Marzo de 2012

CERTIFICADO

MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y/O ESPECIALES

La empresa ASEI S.A.S. con NIT 800.201.648-7 certifica que recibió de la empresa:
PINTURAS Y SOLVENTES SUPRATECH LTDA NIT.:900062803-9

Los residuos relacionados a continuación, en el periodo certificado, y recibieron el manejo que se establece en la columna "Tipo Manejo - Tipo Residuo":

CONSIDERACIONES GENERALES:

- El manejo de los residuos peligrosos efectuados por ASEI S.A.S, se realiza en concordancia con lo establecido en las Resoluciones Metropolitanas 0418 de 2006, 00508 de 2006, 0793 de 2006 y 0625 de 2009 otorgadas por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá como Autoridad Ambiental, y por la normatividad que lo regula y complementa.
- En situaciones de contingencia o cuando se requiera la intervención de otros gestores por el tipo de manejo necesario para los residuos peligrosos y/o especiales, ASEI S.A.S. cuenta con aliados estratégicos los cuales poseen licencias, permisos o autorizaciones otorgadas por la autoridad ambiental competente, para su manejo. Estas licencias, permisos o autorizaciones, y las certificaciones expedidas por estos gestores en donde se establece el tipo de manejo que reciben los residuos, reposan en nuestras instalaciones y pueden ser consultadas por los interesados.
- Siempre que sea necesario el transporte de los residuos peligrosos, se da cumplimiento a lo establecido en el Decreto 1609 de 2002 del Ministerio de Transporte, "por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías Peligrosas", y en la Resolución 1164 de 2002, "por el cual se adopta el Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de los residuos hospitalarios y similares", informando previamente dicha operación al Área Metropolitana del Valle de Aburrá.
- Las cenizas que resultan de nuestro proceso de Incineración y los residuos no peligrosos generados durante el manejo de los residuos peligrosos y/o especiales, son dispuestos en relleno sanitario con empresas especializadas.
- La constancia de pago de aportes a seguridad social y parafiscales expedida por el revisor fiscal de la compañía y el soporte de dicho pago se encuentran disponibles en la página web www.asei.com.co - vínculo aportes seguridad social.

El presente certificado se expide como constancia del manejo adecuado y seguro de los residuos peligrosos, en cumplimiento a las obligaciones de ley.

Sede o Ident. Vehículo Transportador	Tipo Manejo - Tipo Residuo	Cantidad (KGR)	Periodo Certificado
CALLE 97 SUR # 50 - 180	INCINERACION ESTOPAS, TRAJOS Y MATERIAL ABSORBENTE	132.00	19/01/2012 12:00:00
CALLE 97 SUR # 50 - 180	INCINERACION EMPAQUES DE PLASTICO	30.00	19/01/2012 12:00:00



 NIT. 800.201.648-7
JUAN LUIS TOBAR
 Gerente Plantas ASEI S.A.S

Remitir certificado a:
Beatriz Elena Moreno / Jorge Montoya

Anexo B. Cotización de servicios Asei Ltda.



27 de diciembre de 2010

M-10-6770

SEÑORES
PINTURAS Y SOLVENTES SUPRATECH LTDA
BEATRIZ ELENA MORENO
La Estrella

Asunto: Precios servicios 2011

De antemano queremos agradecerle por el compromiso que su compañía ha mostrado con el medioambiente y la confianza depositada al elegir a Asei S.A.S. como su gestor de residuos peligrosos y especiales. Esperamos que en el 2011 los lazos de cooperación se estrechen aún más permitiéndonos crecer y mejorar continuamente enmarcadas en el objetivo de los cuidados y la protección del medioambiente.

En esta oportunidad, nos dirigimos a ustedes con el fin de informarles que a partir del primero de enero del año 2011, el servicio de recolección, transporte y tratamiento de los residuos entregados a nuestra empresa tendrán los siguientes precios:

Material	Precios (\$/Kg)
INCINERACION SOLVENTES SUCIOS	\$1.820
INCINERACION ESTOPAS, TRAJOS Y MATERIAL ABSORBENTE	\$1.820

NOTA: Para cantidades recolectadas inferiores a 100 Kg se cobra un servicio básico de **\$35.000** más el precio de tratamiento por el kilogramo enviado.

LAS TARIFAS ANTERIORES INCLUYEN:

- Tratamiento indicado según el residuo.
- Bolsas plásticas
- Asesoría técnica en el manejo adecuado de residuos, instrucciones de embalaje.
- Certificado de disposición final de residuos conforme a la normatividad ambiental.
- Suministro de autoadhesivos de identificación.
- Capacitaciones.

Este último, está enfocado al personal operativo y administrativo, en temas relacionados con los residuos peligrosos y especiales: manejo integral, legislación ambiental, manejo de sustancias peligrosas, transporte de sustancias peligrosas, tratamiento y disposición de residuos peligrosos y especiales.

Calle 46 N° 41 - 69 Itagüí Antioquia. PBX(57 -4) 377 46 46. E-mail: info@asei.com.co

1



CONSIDERACIONES

- El peso total de la carga incluye el peso de las canecas contenedoras plásticas y/o metálicas, estibas y demás materiales de embalaje; ya que estas al igual que la carga, son sometidas a tratamiento y posterior disposición final como lo establece la normatividad vigente.
- La recolección fallida por falta de información precisa del cliente o porque el material no está listo para su recolección, se hará efectivo un cobro de **\$25.000** en la factura siguiente a la fecha de la recolección fallida.
- El valor final del contrato será el que resulte de multiplicar las cantidades realmente entregadas (peso de báscula) por el cliente a Asei S.A.S., por el precio unitario correspondiente mas el IVA.
- Estos precios incluyen el transporte dentro del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, por fuera de esta área se recotiza el servicio.

FORMA DE PRESENTAR LOS RESIDUOS PELIGROSOS Y ESPECIALES:

- Cada unidad de empaque debe de tener un **rótulo**, el cual debe de llevar la **fecha** en la que va a entregar el residuo al gestor externo para este caso Asei SAS, el **nombre de la empresa** que lo generó, el **nombre del material** que realmente está dentro del material de empaque, el **peso** de la unidad incluyendo el empaque, el **número de la clase de riesgo** del residuo, si el residuo tiene algún tipo de **incompatibilidad química** indicarla, **nombre del tratamiento** que se le realizará al residuo y por último el **rombo de la NFPA** debidamente diligenciado.
- El material de empaque **no** debe presentar fugas ni derrames ya que en estas condiciones no podrá ser transportado.
- El residuo debe de llevar el rombo de riesgo según la NTC 1692, En caso de no tenerlo la empresa le facilitara este material.
- En caso de disponer estopas, trapos u otro material usado para la limpieza o mantenimiento de equipos, es importante no depositar dentro de estas bolsas material metálico, este puede ser comercializado por su empresa como chatarra evitando así aumentar el peso de los residuos en la disposición.
- Las **lámparas Fluorescentes** deben estar aisladas unas de otras para evitar el rompimiento, en su momento daremos la inducción de cómo realizar el empaque.

OBLIGACIONES DEL CLIENTE

- Los materiales deberán ser entregados en forma adecuada conforme lo establece la norma (envasado o empacado, embalado, etiquetado) para lo cual la empresa ASEI S.A.S. brindara la respectiva capacitación. En caso de que las condiciones de entrega no se cumplan, no podrán ser recepcionados en la empresa y serán



- devueltos al cliente, teniendo en cuenta que este, debe cubrir el costo correspondiente al transporte generado para su retorno.
- Pagar la remuneración conforme a lo estipulado en el numeral de forma de pago de la presente oferta.
 - Contar con personal capacitado en la gestión y el manejo de los residuos.
 - Designar un responsable directo para la entrega de los residuos a ASEI S.A.S y demás trámites inherentes a dicha entrega.
 - Aceptar cualquier sugerencia que haga ASEI S.A.S respecto del manejo in situ cuya responsabilidad sea por parte del cliente, que consulte el marco legal vigente.
 - Informar con mínimo veinticuatro (24) horas de anticipación a ASEI S.A.S, la no recolección de desechos en caso de no tener residuos para tratamiento.
 - Cumplir con todas las obligaciones inherentes al generador, de acuerdo con la normatividad ambiental y sanitaria.
 - El cliente deberá autorizar a ASEI S.A.S. para que los tratamientos o cualquier otro componente del alcance de la oferta, la ejecute por intermedio de otros gestores externos autorizados de acuerdo a la normatividad vigente, por necesidad comprobada, conservando la responsabilidad hasta dicha disposición final.

FORMA DE PAGO

Una vez el material sea recogido y entregado a ASEI SAS realizaremos la facturación correspondiente.

Las facturas deben ser canceladas en la Cuenta Corriente N° 6650375927-0, de Bancolombia. Una vez se realice el pago de las facturas; expediremos los certificados correspondientes a los tratamientos realizados. Si este pago es efectuado por transferencia electrónica o consignación directa, debe ser notificado vía fax al número: 377 46 46 Ext. 112 o por correo electrónico a lna.zapata@asei.com.co

Cualquier aclaración a esta cotización será atendida en nuestra línea de servicio al cliente marcando el número 3 77 46 46 Ext. 105

En espera de poder servirle

Cordialmente,


Juan Fernando Betancur
Ejecutivo Comercial U.E. Industriales
ASEI S.A.S.

Anexo C. Imágenes de la zona de disposición de Respel



Imagen 1. Prevención riesgo incendio y explosión: advertencia de generación de chispa por uso de celulares.



Imagen 2. Señalización con norma NFPA704 diamante de peligrosidad, en la zona de residuos peligrosos



Imagen 3. Señalización con norma NFPA704 diamante de peligrosidad, en la zona de almacenamiento de sustancias peligrosas



Imagen 4. Prohibición de ingreso para personal no entrenado en manipulación, y almacenamiento de sustancias y residuos peligrosos.



Imagen 5. Tanques de Xilol y Toluol y Piscina de recolección de derrames



Imagen 6. Caseta de Residuos Sólidos: Zona de Reciclaje



Imagen 7. Caseta de Residuos Sólidos: Zona de residuos peligrosos



Imagen 8. Almacenaje de residuos peligrosos: tambores con Xilol sucio, tarros impregnados con pintura estopa sucia, y guantes sucios



Imagen 9. Abajo a la izquierda se muestra la conexión con polo a tierra para los carros cisterna que realizan el abastecimiento de líquidos inflamables clase 3.NFPA704

