

1-1-2016

Plan de gestión integral de residuos peligrosos de la empresa Disametales S.A.S

Tania Jineth Peñuela Buriticá
Universidad de La Salle, Bogotá

Piedad Jimena Pedraza Pérez
Universidad de La Salle, Bogotá

Follow this and additional works at: https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria

Citación recomendada

Peñuela Buriticá, T. J., & Pedraza Pérez, P. J. (2016). Plan de gestión integral de residuos peligrosos de la empresa Disametales S.A.S. Retrieved from https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria/374

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ingeniería at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Ingeniería Ambiental y Sanitaria by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS DE LA
EMPRESA DISAMETALES S.A.S**

**TANIA JINETH PEÑUELA BURITICÁ
PIEDAD JIMENA PEDRAZA PÉREZ**

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA
BOGOTÁ D.C.
2016**

**PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS DE LA
EMPRESA DISAMETALES S.A.S**

**TANIA JINETH PEÑUELA BURITICÁ
PIEDAD JIMENA PEDRAZA PÉREZ**

**Proyecto de grado para optar al título de
Ingeniero Ambiental y Sanitario**

**Director
RENÉ RICARDO CUÉLLAR RODRÍGUEZ
Ingeniero Ambiental y Sanitario**

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA
BOGOTÁ D.C
2016**

Nota aceptación

Director: Ing. Rene Ricardo Cuellar Rodríguez

Jurado 1: Ing. Javier Mauricio González Díaz

Jurado 2: Ing. Nohora Gutiérrez

Bogotá D.C, 19 de abril de 2017

En primer lugar, darle gracias a Dios y la Virgen que me bendijeron y me acompañaron a cumplir este sueño de terminar la carrera satisfactoriamente, colocándome en el camino a personas extraordinarias que me aportaron diferentes experiencias que me hicieron crecer como persona y profesional.

Dedico especialmente este trabajo a mis papás José Gabriel Pedraza Sánchez y Susana Helena Pérez Zorro y a mis hermanos por todo el apoyo recibido durante estos años para poder culminar mis estudios profesionales y enseñarme a luchar en cada momento para cumplir con cada uno de mis sueños

A mi familia en general, Andrés y amigos quienes en algún momento me dieron la fortaleza y las palabras necesarias para continuar con este sueño, especialmente a mi compañera de tesis por su dedicación y entrega a este proyecto para colaborarnos mutuamente a culminar una etapa más de nuestras vidas

Piedad Jimena Pedraza Pérez

Agradezco a Dios por permitirme cumplir un sueño más y dar un paso para lograr mi título universitario, por brindarme fortaleza cuando las cosas no fueron fáciles y ganas de luchar siempre por lo que he querido y me apasiona.

Gracias a mis padres que son personas maravillosas y sin ellos nada de esto sería posible, siempre conté con su amor incondicional y su apoyo para emprender nuevos retos en mi vida, gracias por siempre creer en mí y apoyarme en cada decisión y proyecto. Con su manera de formarme, con buenos sentimientos, valores y principalmente su ejemplo lograron ser de mí una persona de bien.

A mi familia en general que siempre han estado ahí para brindarme su apoyo y ánimo en todo momento

Agradezco a mi compañera que juntas afrontamos este proyecto, por todo el esfuerzo, dedicación y sacrificios que tuvo que hacer para culminar este proyecto en un corto tiempo, además de todas las personas que de una u otra manera fueron parte de este trabajo, con su conocimiento, asesoría, comentario, tiempo o solo sus palabras de ánimo.

Tania Jineth Peñuela Buriticá

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS	13
RESUMEN	17
ABSTRACT	18
INTRODUCCIÓN	19
OBJETIVOS	21
1.1 Objetivo General	21
1.2 Objetivos Específicos	21
2 MARCO DE REFERENCIA	22
2.1 Marco Teórico	22
2.1.1 Residuos peligrosos:	22
2.1.2 Peligrosidad de los Residuos:	23
2.1.3 Identificación de RESPEL:.....	24
2.1.4 Clasificación de RESPEL	24
2.1.5 Cuantificación de la generación de RESPEL:.....	26
2.1.6 Compatibilidad de los RESPEL	27
2.1.7 Almacenamiento de RESPEL:	29
2.1.8 Plan de gestión integral de RESPEL:	31
2.1.9 Evaluación de impacto ambiental	33
2.1.10 Plan de Contingencia	35
2.2 Marco Legal.	37
3 LÍNEA BASE	38
3.1 Reseña histórica de la empresa	38
3.2 Localización	38
3.3 Uso del suelo según el POT	39
3.4 Descripción de la estructura organizacional.....	39
3.5 Portafolio de productos	40
4 DIAGNÓSTICO DE RESIDUOS PELIGROSOS	42
4.1 Área de proceso	42
4.1.1 Descripción del proceso productivo	43
4.2 Identificación de residuos en DISAMETALES S.A.S.....	48
4.3 Procesos generadores de RESPEL	48
4.3.1 Diagnóstico de residuos peligrosos	50
4.3.2 Clasificación de peligrosidad	51
5 MANEJO RESPEL	53
5.1 Generación.....	53

5.1.1	Cuantificación de residuos peligrosos.....	54
5.1.2	Compatibilidad de residuos peligrosos.....	55
5.2	Almacenamiento.....	56
5.2.1	Condiciones del sitio de almacenamiento.....	56
5.3	Presentación.....	58
5.4	Recolección.....	58
6	EVALUACIÓN IMPACTO AMBIENTAL.....	60
6.1.1	Descripción de los componentes ambientales.....	60
6.1.2	Descripción de las actividades de la empresa.....	60
6.1.3	Matrices de identificación y evaluación de impactos ambientales.....	62
6.1.4	Matriz de intensidad de los impactos.....	63
6.1.5	Matriz de extensión o influencia espacial del impacto.....	64
6.1.6	Matriz de duración de los impactos.....	65
6.1.7	Matriz de reversibilidad de los impactos.....	66
6.1.8	Matriz de incidencia o probabilidad del suceso de los impactos.....	67
6.1.9	Matriz de magnitud del impacto.....	68
6.1.10	Matriz de valor de índice ambiental de impacto.....	69
6.1.11	Matriz de severidad del impacto.....	70
7	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS.....	71
7.1	Programa de generación de residuos peligrosos.....	71
7.1.1	Cuantificación de generación de residuos peligrosos.....	71
7.1.2	Prevención de la generación de RESPEL.....	73
7.1.3	Reducción de la generación de RESPEL.....	74
7.2	Programa de ruteo de residuos peligrosos.....	75
7.3	Programa de manejo interno de residuos peligrosos.....	76
7.3.1	Adecuación de almacenamiento.....	76
7.3.2	Almacenamiento de RESPEL.....	78
7.3.3	Presentación y recolección de RESPEL.....	80
7.4	Programa de manejo externo de residuos peligrosos.....	81
7.5	Programa de implementación de economía circular.....	82
8	PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA.....	83
9	PLAN DE CONTINGENCIA.....	84
9.1.1	Plan estratégico.....	84
9.1.2	Plan Operativo.....	87
9.1.3	Plan Informativo.....	91
9.2	Programa de capacitaciones.....	93
10	SEGUIMIENTO.....	96

10.1	Indicadores	96
11	RECOMENDACIONES	97
12	CONCLUSIONES.....	98
13	REFERENCIAS.....	99
	ANEXOS	101
	ANEXO I	102
	ANEXO II	103
	ANEXO III	107
	ANEXO IV.....	108
	ANEXO V.....	109
	ANEXO VI.....	111

TABLA DE TABLAS

Tabla 1: Clasificación de sustancias peligrosas según naciones unidas.....	25
Tabla 2: Categorías de generación de RESPEL	27
Tabla 3: Método de determinación de la media móvil	27
Tabla 4: Peso de criterio de la variable	34
Tabla 5: Peso de criterio de las variables.....	35
Tabla 6: Normatividad del proyecto.....	37
Tabla 7: Número de trabajadores.....	40
Tabla 8: Distribución del personal por pisos.....	40
Tabla 9 Identificación de fuentes generadoras de RESPEL.....	48
Tabla 10: Diagnostico de residuos peligrosos	50
Tabla 11: Clasificación de peligrosidad de los residuos peligrosos.....	52
Tabla 12: Generación de residuos de la empresa DISAMETALES S.AS.....	53
Tabla 13: Cuantificación de los residuos peligrosos generados en la empresa DISAMETALES S.A.S	54
Tabla 14: Calculo de la media móvil de los residuos peligrosos generados en DISAMETALES S.A.S	55
Tabla 15: Criterio de evaluación de la matriz de compatibilidad.....	55
Tabla 16: Matriz de compatibilidad de residuos peligrosos generados en la empresa DISAMETALES S.A.S	56
Tabla 17: Descripción de los componentes ambientales	60
Tabla 18: Descripción de los residuos peligrosos	61
Tabla 19: Criterio de evaluación de la matriz de identificación y evaluación	62
Tabla 20: Matriz de identificación y evaluación de impactos ambientales de los RESPEL	62
Tabla 21: Criterio de evaluación de la matriz de intensidad	63
Tabla 22: Matriz de intensidad de impactos de los RESPEL	63
Tabla 23: Criterios de evaluación de la matriz de extensión	64
Tabla 24: Matriz de extensión o influencia espacial del impacto de los RESPEL	64
Tabla 25: Criterio de evaluación de la matriz de duración.....	65
Tabla 26: Matriz de duración de los impactos	65
Tabla 27: Criterios de evaluación de la matriz de reversibilidad.....	66
Tabla 28: Matriz de reversibilidad de los impactos.....	66
Tabla 29: Criterio de evaluación de la matriz de incidencia o probabilidad del suceso de los impactos	67
Tabla 30: Matriz de incidencia o probabilidad del suceso de los impactos de los RESPEL	67
Tabla 31: Criterio de evaluación de la matriz de magnitud.....	68
Tabla 32: Matriz de magnitud de los impactos	68
Tabla 33: Criterio de evaluación del valor de índice ambiental de impactos	69
Tabla 34: Matriz de valor de índice ambiental de impacto	69
Tabla 35: Criterio de evaluación de la matriz de severidad.....	70
Tabla 36: Matriz de la severidad ambiental del impacto.....	70
Tabla 37: Alternativas de Producción Más Limpia.....	83
Tabla 38: Amenazas y su nivel de impacto sobre las actividades de la empresa DISAMETALES S.A.S	85
Tabla 39: Procedimiento operativo para la evacuación de la empresa DISAMETALES S.A.S	89

Tabla 40: Números de interés en el caso de una emergencia	91
Tabla 41: Equipamiento mínimo para un PDC	92
Tabla 42: Capacitaciones para el PDC	93
Tabla 43: Indicadores de seguimiento y control	96

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Matriz de Incompatibilidades de residuos	28
Ilustración 2: Matriz de incompatibilidades - clase de riesgo ONU	29
Ilustración 3: Representación geográfica del área de influencia indirecta	39
Ilustración 4: Estructura organizacional.....	40
Ilustración 5: Portafolio de productos que ofrece DISAMETALES S.A.S	41
Ilustración 6:Plano de la empresa DISAMETALES S.A.S	42
Ilustración 7: Recepción de materiales.....	44
Ilustración 8: Corte por cizalla	44
Ilustración 9: Oxicorte con pantógrafo automático	45
Ilustración 10: Oxicorte con tortuga semiautomático.....	45
Ilustración 11: Perforación con taladro magnético y taladro de tambor	46
Ilustración 12: Soldadura.....	46
Ilustración 13: Proceso de pintura	47
Ilustración 14: Diagrama de proceso productivo	47
Ilustración 15: Área de almacenamiento de viruta contaminada, desechos de pintura y material contaminado de aceite	57
Ilustración 16: Almacenamiento de desperdicio de acero y residuos solidos ...	57
Ilustración 17: Almacenamiento de lonas impregnadas de aceite.....	58
Ilustración 18: Almacenamiento de lámparas fluorescentes y cartuchos	58
Ilustración 19: Punto de encuentro.....	86
Ilustración 20: Organigrama	87

TABLA DE FICHAS

Ficha 1: Registro de la generación de residuos peligrosos	72
Ficha 2: Prevención de generación de residuos peligrosos	73
Ficha 3: Reducción de la generación de los residuos peligrosos	74
Ficha 4: Ruteo de RESPEL en la empresa DISAMETALES S.A.S	75
Ficha 5: Adecuación del sitio de almacenamiento.....	76
Ficha 6: Almacenamiento de RESPEL.....	78
Ficha 7: Presentación y recolección de RESPEL en la empresa DISAMETALES S.A.S	80
Ficha 8: Seguimiento de manejo y disposición final de RESPEL.....	81
Ficha 9: Implementación de economía circular en la empresa DISAMETALES S.A.S	82
Ficha 10: Programación de la capacitación a todo el personal de la empresa DISAMETALES S.A.S	94
Ficha 11: Programa de capacitaciones para el personal involucrado directamente con los RESPEL	95

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

- **DISAMETALES:** Distribuidora de Aceros y Metales
- **CIIU:** Clasificación Industrial Internacional Uniforme
- **CRI:** Criterios Relevantes Integrados
- **MAVDT:** Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
- **OMI:** Organización Marítima Internacional
- **PDC:** Plan De Contingencia
- **PGIRRESPEL:** Plan de Gestión Integral de Residuos Peligros
- **PGRP:** Padrón de Generadores de Residuos Peligrosos
- **PMIRS:** Plan de Manejo Integral de Residuos Solidos
- **PML:** Producción Más Limpia
- **PPA:** Planes, Proyectos y Actividades
- **RAEES:** Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos
- **RESPEL:** Residuo Peligroso
- **S.A.S:** Sociedad Anónima Simplificada
- **SDA:** Secretaria Distrital de Ambiente
- **SIDELPA:** Siderúrgica del Pacifico
- **SIDREP:** Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos

GLOSARIO

Almacenamiento: Es el depósito temporal de residuos o desechos peligrosos en un espacio físico definido y por un tiempo determinado con carácter previo a su aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final. (MAVDT, 2005)

Beneficio: es aquella serie de procedimientos que se realizan en los materiales potencialmente reciclables permitiendo así su posterior reutilización o reciclaje, entre estos está el retirar elementos ajenos al material, como los son etiquetas, rótulos, tapas y demás elementos insertados al interior del material. (Moreno & Muñoz, 2007)

Diagnóstico: El diagnóstico es un estudio previo a toda planificación o proyecto y que consiste en la recopilación de información, su ordenamiento, su interpretación y la obtención de conclusiones e hipótesis. Consiste en analizar un sistema y comprender su funcionamiento, de tal manera de poder proponer cambios en el mismo y cuyos resultados sean previsibles. (Rodríguez, 2007)

Disposición final: Es el proceso de aislar y confinar los residuos o desechos peligrosos, en especial los no aprovechables, en lugares especialmente seleccionados, diseñados y debidamente autorizados, para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente. (MAVDT, 2005)

Exposición: Es la medida de la concentración y tiempo de exposición o persistencia de un compuesto químico o un organismo dentro de un sistema definido. (MAVDT, 2007)

Generador: Es cualquier persona cuya actividad produzca residuos o desechos peligrosos, así como el fabricante o importador de un producto o sustancia química con propiedad peligrosa, por su responsabilidad por el manejo de los embalajes y residuos del producto o sustancia. (Gutierrez, 2007)

Gestión Integral: Conjunto articulado e interrelacionado de acciones de política, normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de evaluación, seguimiento y monitoreo desde la prevención de la generación hasta la disposición final de los residuos o desechos peligrosos, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región. (Ramirez G, 2013)

Gran Generador: Persona que genera residuos o desechos peligrosos en una cantidad igual o mayor a 1,000.0 kg/mes calendario considerando los períodos de tiempo de generación del residuo y llevando promedios ponderados y media móvil de los últimos seis (6) meses de las cantidades pesadas. (MAVDT, 2005)

Impacto: El impacto puede verse como un cambio en el resultado de un proceso. Este cambio también puede verse en la forma como se realiza el

proceso o las prácticas que se utilizan y que dependen, en gran medida, de la persona o personas que las ejecutan. (Liberia Bonilla, 2007)

Manejo integral: Es la adopción de todas las medidas necesarias en las actividades de prevención, reducción y separación en la fuente, acopio, almacenamiento, transporte, aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final, importación y exportación de residuos o desechos peligrosos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para proteger la salud humana y el ambiente contra los efectos nocivos temporales y/o permanentes que puedan derivarse de tales residuos o desechos (MAVDT, 2005)

Media móvil: Es una técnica de predicción que simplifica el análisis de tendencias suavizando las fluctuaciones que aparecen en las medidas tomadas a lo largo de un período. Estas fluctuaciones pueden ser causadas por factores aleatorios que a menudo derivan de la técnica de medida. (Gerencie, 2013)

Mediano Generador: Persona que genera residuos o desechos peligrosos en una cantidad igual o mayor a 100.0 kg/mes y menor a 1,000.0 kg/mes calendario considerando los períodos de tiempo de generación del residuo y llevando promedios ponderados y media móvil de los últimos seis (6) meses de las cantidades pesadas. (MAVDT, 2005)

Medida de control: Son las acciones dirigidas a controlar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente. (Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá, 2005)

Medida de mitigación: Son las acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente (Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá, 2005)

Medida preventiva: Son las acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que pueda generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente. (Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá, 2005)

Medida de seguimiento: Son las acciones que se utilizan para realizar un seguimiento a aquellos impactos y efectos negativos o a las distintas medidas realizadas para su compensación, mitigación y prevención. (Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá, 2005)

Metalurgia: La metalurgia es el arte que se ocupa de los procedimientos y métodos para producir los metales en grande escala y al grado de pureza necesaria para servir en las artes industriales. (Ingeniería Metalúrgica, 2016)

Pequeño Generador: Persona que genera residuos o desechos peligrosos en una cantidad igual o mayor a 10.0 kg/mes y menor a 100.0 kg/mes calendario considerando los períodos de tiempo de generación del residuo y llevando promedios ponderados y media móvil de los últimos seis (6) meses de las cantidades pesadas. (MAVDT, 2005)

Proceso productivo: Producción de bienes y servicios que consiste básicamente en un proceso de transformación que sigue unos planes organizados de actuación y según el cual las entradas de factores de producción, como materiales, conocimientos y habilidades, se convierten en los productos deseados mediante la aplicación de mano de obra, de una determinada tecnología y de la aportación necesaria de capital (Economía48, 2016)

Producción más Limpia: Es la aplicación continua de una estrategia ambiental integrada y preventiva a los procesos, productos y servicios para aumentar la eficiencia global, reducir riesgos a la sociedad y al medio ambiente. La producción más limpia es posible aplicarla a procesos utilizados en cualquier tipo de industria, a productos y a varios servicios prestados a la sociedad. (MAVDT, 2007)

Residuo o desecho: Es cualquier objeto, material, sustancia, elemento o producto que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, cuyo generador descarta, rechaza o entrega porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó o porque la legislación o la normatividad vigente así lo estipula. (Secretaría de Ambiente Distrital, 2005)

Residuo o desecho peligroso (RESPEL): Es aquel residuo o desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente. Así mismo, se consideran residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos. (Secretaría de Ambiente Distrital, 2005)

Riesgo: Probabilidad o posibilidad de que el manejo, la liberación al ambiente y la exposición a un material o residuo, ocasionen efectos adversos en la salud humana y/o al ambiente (MAVDT, 2005)

Tratamiento: Es el conjunto de operaciones, procesos o técnicas mediante los cuales se modifican las características de los residuos o desechos peligrosos, teniendo en cuenta el riesgo y grado de peligrosidad de los mismos, para incrementar sus posibilidades de aprovechamiento y/o valorización o para minimizar los riesgos para la salud humana y el ambiente. (MAVDT, 2005)

Toxicidad: Es la capacidad de alguna sustancia química de producir efectos perjudiciales sobre un ser vivo, al entrar en contacto con él. (MAVDT, 2005)

RESUMEN

La empresa DISAMETALES se encarga del manejo y la comercialización de metales ferrosos y no ferrosos; por lo cual durante el proceso se generan residuos orgánicos, residuos sólidos provenientes del área administrativa y residuos que por sus características de peligrosidad como inflamables, infecciosos y tóxicos son clasificados como peligrosos provenientes de actividades de planta y administrativas como lonas, guantes, trapos, envases impregnados de aceite y de pintura, luminarias, cartuchos de impresora, residuos del botiquín y aparatos eléctricos y electrónicos. La empresa cuenta con un sitio delimitado para recolectar y almacenar estos residuos en canecas de metal y cajas de cartón dependiendo el tipo de material para que posteriormente sean entregados a un gestor externo encargado del tratamiento y disposición final de estos residuos.

El propósito de este proyecto es la formulación del Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos (PGIRRESPEL) para la empresa DISAMETALES S.A.S. Para ello se realizó un diagnóstico basado en las áreas del proceso y la identificación de las etapas en las que se generan residuos; finalmente se establecen soluciones técnicas tendientes a prevenir, disminuir y establecer las medidas del manejo del RESPEL. Lo anterior se materializa por medio de la creación de planes, proyectos y actividades para la operación y uso seguro de sustancias peligrosas y residuos peligrosos al interior de la empresa, el seguimiento de la gestión interna y externa de los RESPEL, y la consolidación del plan de contingencias en función del manejo de los RESPEL.

Se identificó que las áreas en donde se generan los residuos peligrosos son: viruta, estopas impregnadas de aceite, envases impregnados de aceite y pinturas, entre otras, y no se cuenta con rutas de transporte interno de los residuos ni con un sitio de almacenamiento que cuente con las especificaciones técnicas de norma. Por lo anterior se propone un plan de gestión integral de RESPEL formulando alternativas que permitan prevenir y reducir la generación de residuos, programa de ruteo, manejo interno de RESPEL y manejo externo de RESPEL, aparte de proponer alternativas de producción más limpia.

ABSTRACT

DISAMETALES is responsible for the management and subsequent commercialization of ferrous and non-ferrous metals; so that during the process organic waste is generated, solid waste from the administrative area and waste that, due to its hazardous characteristics as flammable and toxic, are the dangerous hazards of the activities of the plant and administrations such as tarpaulins, Gloves, rags, impregnated containers Oil and paint, luminaires and printer cartridges. The company has a delimited site to collect and store this waste in the metal pipes and cardboard boxes depending on the type of material for which an external manager can be reached in charge of the treatment and final disposal of this waste.

The purpose of this project is the formulation of the Integral Management Plan for Hazardous Waste (PGIRRESPEL) for the company DISAMETALES S.A.S. For this, a diagnosis was made based on the areas of the process and the identification of the stages in which waste is generated; Finally, technical solutions are established to prevent, reduce and establish RESPEL management measures. The foregoing through the creation of plans, projects and activities for the safe operation and use of hazardous substances and hazardous waste within the company, the monitoring of the internal and external management of RESPEL, and the consolidation of the plan Contingencies depending on the management of RESPEL.

It was identified in the areas where hazardous waste is generated: wood chips, oil-impregnated tow, oil-impregnated containers and paints, among others, and there are no internal transportation routes for the waste or with a storage site that Count on standard technical specifications. Therefore, a comprehensive management plan for RESPEL is proposed, formulating alternatives to prevent and reduce waste generation, management program, internal management of RESPEL and external management of RESPEL, as well as proposing cleaner production alternatives.

INTRODUCCIÓN

La industria metalúrgica abarca los sectores siderúrgicos donde se trabaja el hierro, acero y fundición de metales y el sector metalmecánico que se especializa en la fabricación de productos metálicos, la construcción de maquinaria no eléctrica, material profesional, maquinaria, aparatos y artículos eléctricos. En Colombia la producción de esta industria tiene un porcentaje del 17,7 con respecto a las demás, ubicándose principalmente en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Antioquia y Tolima. (Almanza & Carvajal, 2008).

La principal problemática que se genera por la industria siderúrgica son los diferentes impactos ambientales que se producen inherentes al proceso productivo como lo son: emisiones atmosféricas generadas por el tratamiento que se le realiza a los aceros, residuos sólidos y peligrosos, contaminación del recurso hídrico y ruido.

Los residuos peligrosos generados en la empresa DISAMETALES S.A.S se dan en el proceso productivo y en áreas administrativas; algunos residuos generados son reutilizados en la empresa en ciertas actividades especialmente en el despacho de materiales entre otras y finalmente los residuos restantes son recolectados y almacenados para posteriormente entregarlos a un gestor externo para su disposición final.

Dentro del proceso productivo, el principal problema son las lonas impregnadas con aceite, donde el aceite es usado para proteger el material de importación de cualquier sustancia que puede dañar el producto del agua salada y agua lluvia en la etapa de transporte tanto marítimo como terrestre. Además, la empresa genera paños impregnados de detergentes, solventes, aceites y de viruta. Y en las áreas administrativas se generan luminarias y cartuchos de tinta.

El manejo interno está caracterizado por la recolección de los RESPEL en canecas de metal (viruta, paños impregnados de aceite y pintura, envases de pintura y aceite), cajas de cartón (luminarias y cartuchos de tinta) y bolsas plásticas (lonas impregnadas de aceite) en un lugar seleccionado por la empresa para almacenarlos. Sin embargo, la empresa busca minimizar los residuos implementado actividades que permitan la reutilización de algunos de estos residuos. No obstante, la empresa DISAMETALES S.A.S carece de un plan de gestión integral que especifique como debe ser la separación de los residuos para evitar contaminación cruzada, por medio de un análisis de las características de peligrosidad; de un ecomapa donde se establezcan las rutas internas del transporte de estos materiales y los puntos críticos de generación; de un lugar de almacenamiento con las condiciones técnicas que exige la normatividad y de una adecuada presentación de los residuos para la identificación de su peligrosidad.

Respecto al manejo externo, la mayoría de estos residuos son recogidos por una empresa externa que está certificada por la SDA para asegurar una apropiada disposición final. Sin embargo, otra parte del material como las lonas impregnadas con aceite son recogidas por recicladores, en un periodo

aproximado de tres meses o según las importaciones que ingresan a la empresa, actualmente no se cuenta con un registro de las cantidades que son recolectadas por estas personas y de esta forma se desconoce el manejo que se le está realizando a los residuos.

Por otro lado, la normatividad ambiental en el área de los residuos peligrosos busca que estos desechos sean dispuestos de la mejor manera para evitar que se generen impactos negativos al medio ambiente, y garantizando la responsabilidad del generador y de cada uno de los intermediarios dentro de la cadena de gestión de los residuos.

Por lo tanto, el proyecto realizado busca dar el cumplimiento a lo establecido en el decreto 1076 de 2015, mediante la formulación del PGIR RESPEL que permita prevenir, reducir, y dar un manejo seguro a los residuos, garantizando la custodia y responsabilidad del generador durante todo el manejo del residuo, y presentando tanto un plan de contingencias respecto al manejo del RESPEL como un plan de acción para la etapa de finalización de actividades y abandono del predio.

OBJETIVOS

1.1 Objetivo General

Formular un plan de gestión integral de residuos peligrosos para la empresa DISAMETALES S.A.S según la normatividad colombiana exigida para el manejo de residuos peligrosos; con el fin de prevenir, reducir y controlar los riesgos ocasionados al manejo de dichos residuos.

1.2 Objetivos Específicos

- Establecer el estado situacional de la empresa DISAMETALES S.A.S relacionado con la generación y manejo de los residuos peligrosos producidos al interior de la empresa
- Formular las estrategias para la recolección, transporte, almacenamiento, presentación y manejo externo de los residuos peligrosos de acuerdo a la cantidad y características de los residuos generados, y con el fin de dar un manejo ambientalmente seguro
- Formular las estrategias para la implementación del programa de producción más limpia con el fin de prevenir y reducir la generación de residuos peligrosos.

2 MARCO DE REFERENCIA

2.1 Marco Teórico

Actualmente, los residuos peligrosos son considerados como fuentes de riesgo para el medio ambiente y la salud humana. Estos residuos constituyen un tema ambiental de especial importancia en razón a volumen cada vez creciente como consecuencia del proceso de desarrollo económico y que son generados a partir de actividades industriales, agrícolas, de servicios y las actividades domésticas. Su problemática se asocia a diversas causas como, la baja tecnología de proceso que aumenta la cantidad de residuos por la falta de tecnificación y desperdicio de material, las deficiencias de las prácticas operacionales debido al desconocimiento de los procesos y la falta de capacitación del personal responsable o las características de los productos y sustancias al final de su vida útil ya que pueden generarse reacciones durante el proceso productivo que cambia sus características ocasionando impactos al medio ambiente y a los seres humanos, entre otras. Los casos que generan la mayor preocupación social se derivan de los efectos evidenciados sobre la salud y el medio ambiente, resultantes de una disposición inadecuada de este tipo de residuos, que puede provocar proliferación de vectores, explosiones y fuegos incontrolados, contaminación del recurso hídrico, atmosférico, del suelo y visual, entre otros.

2.1.1 Residuos peligrosos:

Son aquellos residuos o desechos que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas pueden causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente. Así mismo, se consideran residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos. (Secretaría de Ambiente Distrital, 2010).

Los residuos sólidos que satisfacen cualquiera de los siguientes criterios son considerados peligrosos y están sujetos a reglamentación por parte de la EPA:

- Poseen una o más de las siguientes características de peligrosidad: inflamabilidad, corrosividad, reactividad y toxicidad.
- Están incluidos en una de las listas de residuos peligrosos de la EPA.
- Son una mezcla de residuos peligrosos y no peligrosos listados sólo por una característica (por ejemplo: agua sucia mezclada con solventes orgánicos).
- Proviene del tratamiento, almacenaje, o desecho de un residuo peligroso (por ejemplo: ceniza de incineración o polvo de control de emisiones).
- Son tierra, agua subterránea, o sedimento (elementos ambientales) contaminados con residuo peligroso.
- Son objetos manufacturados, material vegetal o animal, o material geológico natural (ruinas) destinados a desecharse que contienen residuo peligroso (por ejemplo: concreto, ladrillos, equipo industrial, rocas y pasto). (MAVDT, 2007)

2.1.2 Peligrosidad de los Residuos:

Según el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorio en el informe Gestión Integral de Residuos o Desechos peligrosos. Bases conceptuales del año 2007. Indica que:

“Los RESPEL también pueden ser clasificados según sus características de peligrosidad. Las principales características a las que se hace referencia a nivel internacional son: toxicidad, corrosividad, inflamabilidad y reactividad. En el contexto colombiano, además de considerarse las anteriores, también se incluyen características explosivas, radiactivas y patógenas de los residuos o desechos. Las características se describen a continuación:

- **Corrosividad:** *Característica que hace que un residuo o desecho por acción química pueda causar daños graves en los tejidos vivos que estén en contacto o en caso de fuga puede dañar gravemente otros materiales.*
- **Reactividad:** *Es aquella característica que presenta un residuo o desecho cuando al mezclarse o ponerse en contacto con otros elementos, compuestos, sustancias o residuos pueden generar gases, vapores y humos tóxicos, producir una reacción explosiva o detonante, producir una reacción endotérmica o exotérmica, y provocar o favorecer la combustión.*
- **Explosividad:** *Se considera que un residuo (o mezcla de residuos) es explosivo cuando en estado sólido o líquido de manera espontánea, por reacción química, puede desprender gases a una temperatura, presión y velocidad tales que puedan ocasionar daño a la salud humana y/o al ambiente*
- **Inflamabilidad:** *Característica que presenta un residuo o desecho cuando en presencia de una fuerte ignición, puede arder bajo ciertas condiciones de presión y temperatura. Los residuos inflamables son aquellos que se incendian con facilidad y mantienen la combustión. Estos podrían provocar incendios durante su transporte o almacenaje.*
- **Infecioso:** *Un residuo o desecho con características infecciosas se considera peligroso cuando contiene agentes patógenos; los agentes patógenos son microorganismos (tales como bacterias, parásitos, virus y hongos) y otros agentes tales como priones, con suficiente virulencia y concentración como para causar enfermedades en los seres humanos o en los animales.*
- **Radioactividad:** *Se entiende por residuo radiactivo, cualquier material que contenga compuestos, elementos o isótopos, con una actividad radiactiva por unidad de masa superior a 70 KBq/Kg (setenta kilos becquerelios por kilogramo) o 2nCi/g (dos nanocuries por gramo), capaces de emitir, de forma directa o indirecta, radiaciones ionizantes de naturaleza corpuscular o electromagnética que en su interacción con la materia produce ionización en niveles superiores a las radiaciones naturales de fondo.*
- **Toxicidad:** *Se considera residuo o desecho tóxico aquel que en virtud de su capacidad de provocar efectos biológicos indeseables o adversos puede causar daño a la salud humana y/o al ambiente. Para este efecto se consideran tóxicos los residuos o desechos que se clasifican de*

acuerdo con los criterios de toxicidad (efectos agudos, retardados o crónicos y ecotóxicos).”

2.1.3 Identificación de RESPEL:

En general, la principal problemática que tienen los generadores a la hora de clasificar los residuos o desechos producidos es determinar si estos son peligrosos o no. Tener clasificados los residuos, además de ser una obligación legal, es el mejor camino para avanzar en una gestión apropiada según la normatividad vigente. Se concluye entonces, que se trata de un paso que se debe llevar a cabo con especial atención. La clasificación de los RESPEL resulta no ser siempre sencilla ni rápida, requiere de cierto conocimiento sobre el proceso generador y sobre la naturaleza de las materias primas e insumos que participaron en tal proceso, información que no siempre se tiene a mano o que se desconoce totalmente.

Para la identificación y clasificación de un residuo como RESPEL se pueden emplear diferentes herramientas que bien pueden ser usadas en forma complementaria y paralela. Esto depende de la complejidad del residuo o desecho y de la información que se conozca sobre los elementos que intervinieron en el proceso generador. A continuación, se describen algunas herramientas recomendadas para ayudar a la identificación y clasificación de los RESPEL. Estas herramientas son:

- Listas de residuos o desechos peligrosos
- Información técnica (Balances de masa y Hojas de seguridad)
- Caracterización analítica

2.1.4 Clasificación de RESPEL

Actualmente, diferentes organizaciones se han encargado de realizar la clasificación de RESPEL según su origen y naturaleza, por lo que a continuación se especifica como son clasificados según el decreto 1076 del 2015 y el de naciones unidas las cuales serán implementadas en este PGIRRESPEL

2.1.4.1 Clasificación Según decreto 1076 del 2015

Según decreto 1076 del 2015 expedido por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo los residuos se clasifican según su origen y naturaleza. Los residuos peligrosos se encuentran listados en los **ANEXO I** y **ANEXO II** del nombrado decreto, y que se encuentran en la lista de anexos de este documento, por medio de un código alfanumérico en donde se listan 45 residuos señalados como peligrosos según la fuente de origen y 60 corrientes de residuos caracterizados como peligrosos. De igual manera en el anexo III del mencionado decreto se señalan las características de peligrosidad que deben tener los desechos para ser manejados como peligrosos.


2.1.4.2 Clasificación Naciones Unidas / NTC 1692.





La clasificación de las mercancías peligrosas se hace de acuerdo al riesgo que presentan, el orden de numeración de las clases no guarda relación con la magnitud del peligro, es decir que el riesgo que presenta la clase 1 “explosivos” puede ser igual o mayor que la clase 7 “radiactivos” o la clase 8 “Corrosivos”, ya que su peligrosidad depende de factores de orden técnico y/o químico y no numérico.

La clasificación es tomada de la Norma Técnica Colombiana NTC 1692 " Transporte de mercancías peligrosas. Clasificación, etiquetado y rotulado", el objetivo de esta clasificación es proporcionar indicaciones generales, dando a conocer cuáles son las mercancías peligrosas y cuales sus características de acuerdo a la clase donde se organicen.

Las sustancias peligrosas se dividen en nueve grandes grupos llamados “Clases”, los cuales se subdividen para profundizar más en su peligrosidad. Cada clasificación numérica se complementa con un pictograma y un color de fondo en forma de rombo que ilustra la clase de riesgo, las cuales se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 1: Clasificación de sustancias peligrosas según naciones unidas

CLASE	TIPO DE PELIGROSIDAD	DESCRIPCIÓN	PICTOGRAMA
1	Materiales Explosivos	Materiales que explotan, se incendian o se proyectan por efecto de una energía externa. Se puede presentar explosión de toda la materia o sólo una parte de ella.	
2	Gases	Se incluyen los materiales en fase gaseosa, mezclas de gases y/o vapores. Se incluyen los gases comprimidos, licuados y licuados refrigerados	
3	Líquidos inflamables	Líquidos que a temperaturas bajas desprenden vapores en cantidad suficiente para entrar en combustión o provocar incendios.	
4	Sólidos inflamables	Sólidos que se pueden encender fácilmente con fuentes exteriores de ignición, como chispas o llamas y entran fácilmente en combustión.	
5	Sustancias comburentes y peróxidos orgánicos	Los materiales comburentes son aquellos que pueden liberar oxígeno y mediante procesos, ocasionan riesgo de incendio de otras sustancias con las que entre en contacto. Los peróxidos orgánicos son materiales que contienen la estructura bivalente O-O, derivada del peróxido de hidrógeno.	

CLASE	TIPO DE PELIGROSIDAD	DESCRIPCIÓN	PICTOGRAMA
6	Sustancias tóxicas e infecciosas	Son materiales que pueden causar la muerte o producir efectos graves o perjudiciales para la salud humana y animal.	
7	Sustancias radiactivas	Son materiales que emiten partículas radiactivas de diferentes formas como rayos alfa, beta y gama.	
8	Sustancias corrosivas	Estos materiales tienen la propiedad de causar lesiones en los tejidos vivos o en superficies metálicas.	
9	Sustancias peligrosas varias	Son los materiales que presentan riesgos distintos a los de las sustancias de las demás categorías.	

Fuente:(Acero Albarado, 2008)

2.1.5 Cuantificación de la generación de RESPEL:

Una vez que el generador ha presentado los residuos identificados como RESPEL en su instalación, es recomendable que, en esta sección del Plan, se presenten las cantidades generadas de cada uno de ellos. Para este fin, se recomienda que el generador cuantifique sus residuos y lleve registros de información sobre las cantidades generadas para posteriormente evaluar los avances en la gestión, principalmente en cuanto a la minimización de su generación. Es importante incluir en la información que se reporte en esta parte del Plan, las cantidades de residuos generados en forma continua o esporádica, de manera anual y, reportar las cantidades de aquellos RESPEL que han sido almacenados temporalmente en espera de ser gestionados. Igualmente se recomienda mantener los soportes de las estimaciones o cuantificaciones. También es recomendable que el generador lleve registros o bitácoras mensuales de las cantidades que se generan de cada uno de sus residuos, en Kg/mes. Esta forma de consignar la información sobre la generación de RESPEL, le facilitará al generador el procedimiento para clasificarse de acuerdo con las categorías de generadores establecidas en el Artículo 2.2.6.1.6.2 del Decreto 1076 de 2015, como está expuesto en la **Tabla 2**, lo cual será muy útil cuando tenga que registrarse ante la autoridad ambiental de su jurisdicción.

Tabla 2: Categorías de generación de RESPEL

CATEGORÍA	GENERACIÓN DE RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS (PROMEDIO PONDERADO Y MEDIA MÓVIL DE LOS ÚLTIMOS SEIS MESES DE LAS CANTIDADES PESADAS)
Gran generador	≥ 1000 kg/mes RESPEL generados
Mediano generador	100 kg/mes \geq RESPEL generados < 1000 kg/mes
Pequeño generados	10 kg/mes \geq RESPEL generados < 100 kg/mes

Fuente: (Secretaría de Ambiente Distrital, 2005)

Con la información de la generación mensual se calcula la media móvil y el promedio ponderado de los últimos seis meses de las cantidades pesadas, según el método de determinación de la media móvil que está en la **Tabla 3**, de tal forma que el generador pueda ubicarse en la categoría de generador que le corresponda. (Secretaría de Ambiente Distrital, 2005)

Tabla 3: Método de determinación de la media móvil

Mes	Generación (kg / Mes)	Media Móvil últimos seis meses (kg / Mes)
1	A	--
2	B	--
3	C	--
4	D	--
5	E	--
6	F	$(A+B+C+D+E+F)/6 = R$
7	G	$(B+C+D+E+F+G)/6 = S$
8	H	$(C+D+E+F+G+H)/6 = T$
9	I	$(D+E+F+G+H+I)/6 = U$
10	J	$(E+F+G+H+I+J)/6 = V$
11	K	$(F+G+H+I+J+K)/6 = W$
12	L	$(G+H+I+J+K+L)/6 = X$
Total		$(R+S+T+U+V+W)/6 =$ Media Móvil de seis meses

Fuente: (Secretaría de Ambiente Distrital, 2008)

2.1.6 Compatibilidad de los RESPEL

Cuando se manejan RESPEL, es necesario tener en cuenta su potencial de reacción entre sí y de generar peligros adicionales; para ello se deberá controlar y vigilar que, según las normas de compatibilidad de residuos, en el almacenamiento, la gestión de residuos o desechos peligrosos, y en las actividades de transporte.

Se entienden por RESPEL incompatibles, aquellos que sufren alteraciones con riesgo de provocar explosión, desprendimiento de llamas o calor, formación de compuestos, mezclas, vapores o gases peligrosos, cuando son puestos en contacto entre sí. Para establecer la incompatibilidad entre residuos peligrosos, se sugiere emplear Tablas o Matrices de Incompatibilidades, las cuales permiten identificar si dos o más RESPEL pueden ser manejados y/o

Ilustración 2: Matriz de incompatibilidades - clase de riesgo ONU

Clase de Riesgo ONU	1.	2.1	2.2	2.3	3.1	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6	7	8	9
1. Explosivo	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
2.1. Gas Inflamable	Red	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
2.2. Gas Comprimido no inflamable, no venenoso	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
2.3. Gas venenoso por la inhalación	Red	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
3. Líquidos Inflamables y Líquidos combustibles	Red	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
4.1 Sólido inflamable	Red	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
4.2 Sustancia espontáneamente combustible	Red	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
4.3 Sustancia peligrosa cuando esta mojado	Red	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
5.1 Oxidante	Red	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
5.2 Peróxido Orgánico	Red	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
6 Sustancias Tóxicas	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
7 Sustancias Radiactivas	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
8 Sustancias Corrosivas	Red	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
9 Sustancias Peligrosas Varias	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Convenciones														
	Verde	Pueden almacenarse juntos												
	Verde	Precaución. Revisar incompatibilidades individuales												
	Red	Pueden requerirse almacenes separados. Son incompatibles.												

Fuente: (OMI, n.d.)

2.1.7 Almacenamiento de RESPEL:

Durante el almacenamiento de sustancias químicas y residuos peligrosos es necesario tomar medidas de prevención y control para evitar daños a la salud de los trabajadores e impactos negativos al ambiente. En el caso particular de los residuos peligrosos, su tiempo de almacenamiento debería corresponder al mínimo posible, solo como un paso previo a su tratamiento y disposición final (Consejo Colombiano de Seguridad, Consultado 2016). El almacenamiento de residuos o desechos peligrosos en instalaciones del generador no podrá superar un tiempo de doce (12) meses. En casos debidamente sustentados y justificados, el generador podrá solicitar ante la autoridad ambiental, una extensión de dicho período. Durante el tiempo que el generador esté almacenando residuos o desechos peligrosos dentro de sus instalaciones, este debe garantizar que se tomen todas las medidas tendientes a prevenir cualquier afectación a la salud humana y al ambiente, teniendo en cuenta su responsabilidad por todos los efectos ocasionados a la salud humana y al ambiente, de conformidad con la Ley 430 de 1998. (MAVDT, 2005)

2.1.7.1 Condiciones del sitio de almacenamiento:

Según el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en el informe Gestión Integral de Residuos o Desechos peligrosos. Bases conceptuales del año 2007 se indican las condiciones mínimas recomendadas para los sitios de almacenamiento de RESPEL:

- ✓ **“Ubicación:** El área de almacenamiento se seleccionará con base en un estudio que garantice que los riesgos para la salud y el medio ambiente son mínimos. Como criterios de exclusión se deben considerar, entre otros, la cercanía a zonas densamente pobladas, a fuentes de agua potable o a edificios públicos, la posibilidad de inundaciones y el grado de

vulnerabilidad del acuífero. El área de almacenamiento debe tener un fácil acceso y contar con servicios de energía, agua potable y comunicaciones

- ✓ **Cercado y señalización:** El predio de almacenamiento deberá estar debidamente cercado, de forma tal que impida el acceso de personas ajenas a las instalaciones. Así mismo, deberá estar claramente señalizado, indicando que se trata de un depósito de residuos peligrosos y contar con pictogramas con el símbolo de peligro respectivo.
- ✓ **Diseño:** El lugar deberá estar distribuido de acuerdo con la naturaleza y el volumen de los residuos a ser almacenados. Los criterios generales que debe contemplar el diseño son:
 - Minimizar riesgos de explosión o emisiones no planificadas.
 - Disponer de áreas separadas para residuos incompatibles.
 - Estar protegido de los efectos del clima.
 - Contar con buena ventilación.
 - Techados.
 - Con pisos impermeables y resistentes química y estructuralmente.
 - Sin conexiones a la red de drenaje.
 - Contar con sistemas de recolección de líquidos contaminados.
 - Permitir la correcta circulación de operarios y del equipamiento de carga.
 - Contar con salidas de emergencia
 - Dotados con sistemas de control de la contaminación de acuerdo con el tipo de residuos manejados
- ✓ **Seguridad:** El depósito deberá contar con sistemas de control de fuego adecuado al tipo de residuos que se manejan. Dispondrá además de botiquines de primeros auxilios, duchas de emergencia y sistemas de lavado de ojos. Los operarios contarán con los equipos de protección personal que sean necesarios para garantizar su seguridad.
- ✓ **Manual de operación:** El sitio de almacenamiento debe disponer de un manual con instrucciones para la operación general del mismo, de todo el equipamiento, de los programas de inspección y de los procedimientos sobre higiene y seguridad. El manual será actualizado regularmente y estará disponible para todo el personal.
- ✓ **Planes de contingencia:** Se contará con planes y procedimientos de emergencia dirigidos a garantizar la respuesta rápida y apropiada para aquellas situaciones que así lo ameriten. Se prestará especial atención a la existencia de procedimientos para derrames, así como la disponibilidad de los elementos necesarios para la contención y reenvasado de los mismos.
- ✓ **Plan de cierre y abandono:** Se establecerán las actividades necesarias para el retiro de las instalaciones que fueron construidas para almacenar estos residuos cuando haya cumplido con su vida útil. Para lo cual, se deberá restaurar las áreas ocupadas por las obras provisionales,

alcanzando en lo posible las condiciones originales del entorno y evitando la generación de nuevos problemas ambientales.

- ✓ **Capacitación:** *Quienes realizan tareas dentro del depósito deben contar con capacitación sobre procedimientos de trabajo, medidas de precaución y seguridad, procedimientos de emergencia y conocer los riesgos a los que están expuestos.”*

2.1.8 Plan de gestión integral de RESPEL:

El Plan de Gestión Integral de RESPEL, además de ser una obligación legal, constituye una herramienta de planificación aplicable a todo aquel que genere este tipo de residuos, permitiéndole dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 2.2.6.1.3.1. del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015. El Plan tiene como fin, establecer las herramientas de gestión que permiten a los generadores conocer y evaluar sus RESPEL, (tipos y cantidades) y las diferentes alternativas de prevención y minimización.

Adicionalmente, el Plan de Gestión Integral de RESPEL permite mejorar la gestión y asegurar que el manejo de estos residuos se realice de una manera ambientalmente razonable con el menor riesgo posible; procurando la mayor efectividad económica, social y ambiental, en concordancia con la Política y las regulaciones sobre el tema. Igualmente, su implementación permite avanzar en la optimización de actividades, procesos y en la reducción de costos de funcionamiento y operación.

Por otro lado, la normatividad exige que cualquier persona que genere o produzca RESPEL debe elaborar e implementar el Plan independientemente del tipo de actividad que desarrolle. Aunque el Plan no requiere ser presentado ante la autoridad ambiental, debe estar disponible para cuando ésta realice actividades propias de control y seguimiento ambiental. (Secretaría de Ambiente Distrital, 2005)

2.1.8.1 Componentes del plan de gestión integral de RESPEL:

El Plan de Gestión Integral de RESPEL, debe contener los procedimientos, actividades y acciones necesarias de carácter técnico y administrativo, para prevenir la generación y promover la reducción en la fuente de los RESPEL, así como, garantizar un manejo ambientalmente seguro de aquellos residuos que fuesen generados. Los componentes y elementos básicos de dicho Plan serán ajustados o modificados por el generador de acuerdo a sus condiciones, recursos y necesidades específicas.

Componentes básicos de un Plan de Gestión de RESPEL elaborado por el generador: Es recomendable que el generador tenga en cuenta los siguientes componentes y elementos en la elaboración de su Plan:

- ✓ *Prevención y Minimización:* Orientarse principalmente a prevenir la generación y reducir en la fuente la cantidad y peligrosidad de los residuos, es recomendable que el generador contemple en su Plan un

componente orientado a la Prevención y Minimización de RESPEL, que puede ser desarrollado según su capacidad de gestión y conforme a las alternativas que se adecuen a sus condiciones particulares.

Los elementos básicos sugeridos a incluir en este componente son:

- Objetivos y metas
- Identificación de fuentes
- Clasificación e identificación de características de peligrosidad
- Cuantificación de la generación
- Alternativas de prevención y minimización

✓ *Manejo Interno Ambientalmente Seguro:* Este componente estará orientado a garantizar la gestión y el manejo ambientalmente seguro de los RESPEL en las instalaciones del generador. Para este fin, es recomendable que el generador presente y documente las acciones y medidas tendientes a cumplir con las exigencias mínimas de manejo, tales como:

- Establecer manejo diferenciado entre los residuos peligrosos y los que no lo son
- Evitar la mezcla de residuos peligrosos con residuos no peligrosos o con otras sustancias o materiales
- Mezclar o poner en contacto entre sí residuos peligrosos cuando sean de naturaleza similar o compatible. Identificar y etiquetar los residuos peligrosos de acuerdo con las normas vigentes
- Evitar derrames, descargas o emanaciones de sustancias peligrosas al medio ambiente

Los elementos básicos sugeridos a incluir en este componente son:

- A. Objetivos y Metas
- B. Manejo Interno de RESPEL
- C. Medidas de Contingencia
- D. Medidas para la entrega de residuos al transportador

✓ *Manejo Externo Ambientalmente Seguro:* En este componente se recomienda que el generador presente la información relacionada con el manejo que da a los RESPEL que genera, fuera de sus instalaciones. Por lo anterior, este componente estará orientado a garantizar que la gestión y el manejo de los RESPEL fuera de las instalaciones del generador se realice conforme a la normatividad vigente. Los elementos básicos sugeridos a incluir en este componente son:

- Objetivos y Metas
- Identificación y/o descripción de los procedimientos de manejo externo de los residuos fuera de la instalación generadora, tales como aprovechamiento y/o valorización, tratamiento, disposición final, exportación, transporte, etc.

- ✓ *Ejecución, Seguimiento y Evaluación del Plan:* La implementación del Plan de Gestión deberá estar acompañada necesariamente de una evaluación permanente, que permita verificar los avances en el cumplimiento de los objetivos y metas planteadas, así como, detectar posibles oportunidades de mejora, irregularidades o desviaciones, con el fin de hacer los ajustes pertinentes. Los elementos básicos sugeridos a incluir en este componente son: (Secretaría de Ambiente Distrital, 2005)
 - Personal responsable de la coordinación y operación del Plan
 - Capacitación
 - Seguimiento y evaluación
 - Cronograma de actividades

2.1.9 Evaluación de impacto ambiental

La evaluación ambiental identifica maneras de mejorar ambientalmente los proyectos y minimizar, atenuar, o compensar los impactos adversos, alertando a los diseñadores del proyecto, las agencias ejecutoras, y su personal, sobre la existencia de problemas. Además, permite ponderar las oportunidades de mejoramiento en la calidad y equilibrio de un sistema en función del factor antrópico que se ve afectado positiva o negativamente de manera directa. (Cardozo Motto, Polania Rojas, & Gonzalez, 2014)

La EIA se aplica a proyectos en fases más o menos elaborados, no a proyectos realizados y en fase de explotación, es decir, a actividades en marcha, para las cuales solo cabe hablar de EIA en relación con posibles modificaciones o ampliaciones. Nada impide, naturalmente, analizar el impacto de las actividades en marcha, pero los instrumentos que hacen uso de este estudio, no son preventivos, sino correctores y suelen tener carácter voluntario. (Lancheros Duran, 2005)

2.1.9.1 Método de los criterios relevantes integrados

Está basado en un análisis multicriterio, partiendo de la idea de que un impacto ambiental se puede estimar a partir de la discusión y análisis de criterios con valoración ambiental, de los cuales se seleccionan dependiendo de la naturaleza del proyecto. Se evalúa en función de seis variables que son: intensidad, extensión magnitud, reversibilidad e incidencia

- **Intensidad del impacto (I):** Se refiere al grado con el que un impacto altera a un determinado elemento del ambiente, por tanto, está en relación con la fragilidad y sensibilidad de dicho elemento, puede ser alto, medio o bajo. El valor numérico de la intensidad varía dependiendo del grado del cambio sufrido. Esta calificación de carácter subjetivo establece la predicción del cambio neto entre las condiciones, con y sin proyecto. (CELEC EP, 2012)
- **Extensión o influencia espacial (E):** Determina el área geográfica de influencia teórica que será afectada por un impacto en relación con el entorno del proyecto (porcentaje de área impactada respecto al entorno)

en que se manifiesta el efecto), pudiendo esta ser puntual, local, regional.(CELEC EP, 2012)

- **Duración (D):** Se refiere al tiempo que supuestamente permanecería el efecto, desde su aparición, y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales, previo a la acción de medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras. La duración es independiente de la reversibilidad.(CELEC EP, 2012)
- **Reversibilidad (R):** Es la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la intervención humana, una vez que aquella deja de actuar. (CELEC EP, 2012)
- **Incidencia (G):** Es la posibilidad real o potencial de que una determinada actividad produzca un impacto sobre un factor ambiental. Se considera como Alto cuando existe la certeza de que un impacto se “produzca” y sea “real”; Medio es la condición intermedia de duda de que se produzca o no un impacto y, Bajo si no existe la certeza de que un impacto se produzca y por lo tanto es potencial. (CELEC EP, 2012)
- **Magnitud (M):** Para la matriz de magnitud se necesita desarrollar la *Ecuación 1* para así conocer la cantidad o volumen del componente ambiental generado, emitido, vertido o consumido en las diferentes actividades del proyecto. Este cálculo es el efecto de la acción de la sumatoria de los valores obtenidos en las matrices de intensidad (I), extensión (E) y duración (D), donde cada variable es multiplicada por el valor de peso asignado los cuales están evaluadas en la **Tabla 4**

Ecuación 1: Cálculo de magnitud del impacto

$$M = (I * WI) + (E * WE) + (D * WD)$$

Dónde:

M: Valor calculado de la magnitud del impacto ambiental

I: Valor del criterio de intensidad del impacto

WI: Peso del criterio de intensidad

D: Valor del criterio de duración del impacto

WD: Peso del criterio de duración del impacto

E: Valor del criterio de extensión del impacto

WE: Peso del criterio de extensión

Tabla 4: Peso de criterio de la variable

Criterio	Valor	Peso del criterio
WI	0,5	Peso del criterio de intensidad
WE	0,3	Peso del criterio de extensión
WD	0,2	Peso del criterio de duración
Suma	1,0	

Fuente: (Autores)

Al valor final de la magnitud se le asigna el signo positivo si es de carácter benéfico o negativo si es de carácter adverso.

- **Valor índice ambiental (VIA):** Una vez obtenido el valor de la magnitud de los impactos, se continúa con la evaluación del Índice de Impacto Ambiental (VIA). El valor del índice ambiental está dado en función de las características del impacto y se calcula por la **Ecuación 2** mediante los valores de reversibilidad, incidencia y magnitud; los mismos que contienen valores exponenciales, que son valores de peso como se observa en la **Tabla 5**. (CELEC EP, 2012)

Ecuación 2; Cálculo del valor de índice ambiental

$$VIA = R^{XR} * G^{XG} * M^{XM}$$

Donde:

VIA: Valor de índice ambiental

R: Valor del criterio de reversibilidad del impacto

XR: Peso del criterio de reversibilidad

G: Valor del criterio de incidencia del impacto

XG: Peso del criterio de incidencia

M: Valor del criterio de magnitud del impacto

XM: Peso del criterio de magnitud

Tabla 5: Peso de criterio de las variables

Criterio	Valor	Peso del criterio
XM	0,6	Peso del criterio de magnitud
XR	0,3	Peso del criterio de reversibilidad
XG	0,1	Peso del criterio de incidencia

Fuente (Autores)

- **Severidad ambiental:** Esta matriz es para conocer el nivel de impacto ocasionado sobre los factores ambientales, permitiendo conocer si el impacto es Leve, Moderado, Severo o Crítico. Se debe calcular por medio de la **Ecuación 3** donde se utiliza la magnitud y el Valor de Índice Ambiental

Ecuación 3: Calculo para conocer la severidad del impacto

$$S = M * VIA$$

Donde:

S: Severidad del impacto

M: Magnitud del impacto

VIA: Valor Índice Ambiental

2.1.10 Plan de Contingencia

El Plan de Contingencia es un documento guía que establece estrategias de respuesta a través de procedimientos operativos normalizados y protocolos de respuesta para la atención de incidentes, entendiendo un incidente como un evento natural o causado por el hombre, en el que se requiere la intervención de personal de emergencia para evitar o minimizar la pérdida de vidas o el daño a propiedades y/o a los recursos naturales. El Plan define responsabilidades de las personas que intervienen en la operación, provee una información básica sobre los insumos y recursos disponibles, ya sea que el evento se presente durante una actividad estacionaria (almacenamiento, procesos, carga y descarga) o durante el transporte (ALCALDÍA DE

MEDELLÍN - SECRETARÍA DE SALUD, CORANTIOQUIA, CORNARE, CORPOURABA, 2013)

2.1.10.1 Lineamientos generales sobre el contenido del PDC

La estructuración del PDC contempla los siguientes componentes básicos:

- **Plan estratégico:** En este componente del PDC se describe la operación, los riesgos asociados a su desarrollo, los escenarios de riesgo, los alcances del plan, la cobertura, el organigrama operacional, la relación de las autoridades que se deben involucrar en un evento de emergencia y los mecanismos de comunicación.
- **Plan operativo:** Incluye las acciones a seguir en caso de una emergencia de acuerdo con los escenarios de riesgo. Adicionalmente contempla los procedimientos para toma de decisiones en caso de una emergencia, las acciones operativas y procedimientos administrativos y la forma como se declara la terminación de la emergencia.
- **Plan informativo:** Contiene la base de datos con la información básica que apoya los planes estratégico y operativo. (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR., Consultado 2016)

2.2 Marco Legal.

Tabla 6: Normatividad del proyecto

NORMA	TEMA JURÍDICO	APLICABILIDAD A LA TESIS
Ley 99 de 1993	Establece la creación de mecanismos de concertación, que promuevan actividades de descontaminación, reciclaje y reutilización de residuos	Da a conocer el marco para la gestión de los residuos sólidos que se generan y su posterior tratamiento, reciclaje y reusó de estos materiales.
Ley 1252 de 2008	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.	Establece la importancia de minimizar los residuos peligrosos en la fuente para proteger la salud humana y el ambiente.
Ley 1672 de 2013	Establecer los lineamientos para la política pública de gestión integral de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) generados en el territorio nacional	Garantizar la gestión y manejo integral de los residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)
Decreto 1076 de 2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible	Garantizar la gestión y manejo integral de los residuos o desechos peligrosos que se generan.
Decreto 614 de 1984	Por el cual se determinan las bases para la organización y administración de Salud Ocupacional en el país.	Establece los lineamientos básicos para el uso de adecuado de elementos de protección de los trabajadores cuando interactúan con sustancias peligrosas.
Resolución 1362 de 2007	Estableció los requisitos y procedimientos para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos a que hacen referencia los Artículos 27 y 28 del Decreto 4741 de 2005.	Contar con información normalizada, homogénea y sistemática sobre la generación y manejo de residuos o desechos peligrosos originados por las diferentes actividades productivas y sectoriales del país.
Resolución 1754 de 2011	Adoptar el Plan para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos para Bogotá distrito capital.	Identificar los lineamientos estratégicos para la gestión de los residuos peligrosos para Bogotá D.C.
Resolución 1511 de 2010	Establecer cargo de los productores de bombillas que se comercializan en el país, la obligación de formular, presentar e implementar los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Bombillas, con el propósito de prevenir y controlar la degradación del ambiente	Identificar las obligaciones que tienen los consumidores de las luminarias para así asegurar la gestión ambiental de estos residuos.
Resolución 1512 de 2010	Establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos	Identificar las obligaciones que tienen los consumidores de Residuos de Computadores y/o Periféricos para así asegurar la gestión ambiental de estos residuos.

Fuente: Autores

3 LÍNEA BASE

3.1 Reseña histórica de la empresa

DISAMETALES S.A.S., fue creada hace 22 años por el ingeniero José Gabriel Pedraza, en la ciudad de Bogotá, basándose desde un principio en la comercialización de metales ferrosos y no ferrosos para el sector de la industria colombiana. Inicialmente la empresa inicia con la forma jurídica Ltda., más sin embargo hace más de un año cambia a sociedad por acciones simplificadas (S.A.S.), para comodidad de sus socios, El NIT de la empresa es 800.212.914-9 y su representante legal y gerente general es el Ingeniero José Pedraza.

En un principio contaba con una sola planta ubicada en el barrio de Puente Aranda, en donde se realizaban pequeñas ventas y sus proveedores eran solamente las grandes empresas de aceros nacionales. En la actualidad, la empresa cuenta con dos plantas debido al crecimiento de esta, a la oferta de una mayor gama de servicios y productos, y a la consolidación de un mayor mercado de clientes.

A lo largo de los años DISAMETALES S.A.S. ha venido implementando servicios como el corte por oxicorte, corte con pantógrafo óptico, corte de metales con sierra, servicio de mecanizado y la fabricación de piezas, de igual forma sus proveedores son actualmente internacionales y dichas importaciones le ha permitido tener una ventaja competitiva en cuanto precio y calidad en el mercado.

Hoy en día, la empresa tiene la capacidad de comercializar y prestar servicio a nivel nacional mediante un eficiente servicio de envío de mercancía, se encuentra en proceso de certificación y cada día enfoca su planeación estratégica hacia la importación de productos de calidad que satisfagan y superen las expectativas de sus clientes. La planta principal se encuentra ubicada en la calle 13 No. 56-71, y cuenta con una bodega de almacenamiento en el barrio Puente Aranda

3.2 Localización

La empresa DISAMETALES S.A.S se encuentra ubicada en la localidad de Puente Aranda, la que cual limita al norte con la localidad de Teusaquillo, al sur con la localidad de Tunjuelito, al oriente con las localidades de Los Mártires y Antonio Nariño y al occidente con las localidades de Fontibón y Kennedy. Es localizada allí por ser el centro de industrialización más importante de la ciudad, donde se pueden encontrar diferentes pequeñas industrias que permite que la empresa pueda explotar todo su potencial.

Actualmente, la planta principal se encuentra ubicada en la calle 13 No. 56-71 donde se realiza todo el proceso productivo y además de esto cerca de esta se encuentra una bodega de almacenamiento que permite darle más espacio a la principal para que se puedan ejecutar todos los proyectos.

Ilustración 3: Representación geográfica del área de influencia indirecta



Fuente Google Earth Modificado Autores.

3.3 Uso del suelo según el POT

Puente Aranda está ubicada en el centro de la ciudad y limita al norte con la localidad de Teusaquillo; al sur con la localidad de Tunjuelito; al oriente con las localidades de Los Mártires y Antonio Nariño y al occidente con las localidades de Fontibón y Kennedy. Puente Aranda tiene una extensión total de 1.724 hectáreas (ha) todas ellas urbanas, de las cuales 48 ha corresponden a suelo protegido. Es la localidad 16 y es reconocida por su zona industrial, importantes zonas residenciales, parques y zonas verdes, no presenta suelo rural y es la octava localidad con menor extensión en el distrito. (ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ, 2016)

3.4 Descripción de la estructura organizacional

DISAMETALES S.A.S, es una empresa la cual se encarga del manejo y la posterior comercialización de metales ferrosos y no ferrosos. Esta legalmente constituida en Colombia, identificada con NIT 800212914-9, tiene dos socios, el ingeniero José Gabriel Pedraza y la Señora Susana Pérez.

La empresa cuenta con dos plantas. En el primer piso se encuentra todo el proceso productivo en donde se realiza la recepción del material, corte por cizalla, perforación de taladro magnético y taladro de tambor, soldadura y pintura con compresor, además se encuentran dos oficinas, recepción, cafetería, vestieres y baño. En el segundo piso se encuentran cuatro oficinas, la sala de juntas y un baño

En las **Tabla 7** y **Tabla 8** se encuentra el número de trabajadores contratados en la empresa y como están distribuidos en ella.

Tabla 7: Número de trabajadores

ÁREA	HOMBRES	MUJERES	SUBTOTAL
Administrativa	4	9	13
Operativo	6	1	7
Total	10	10	20

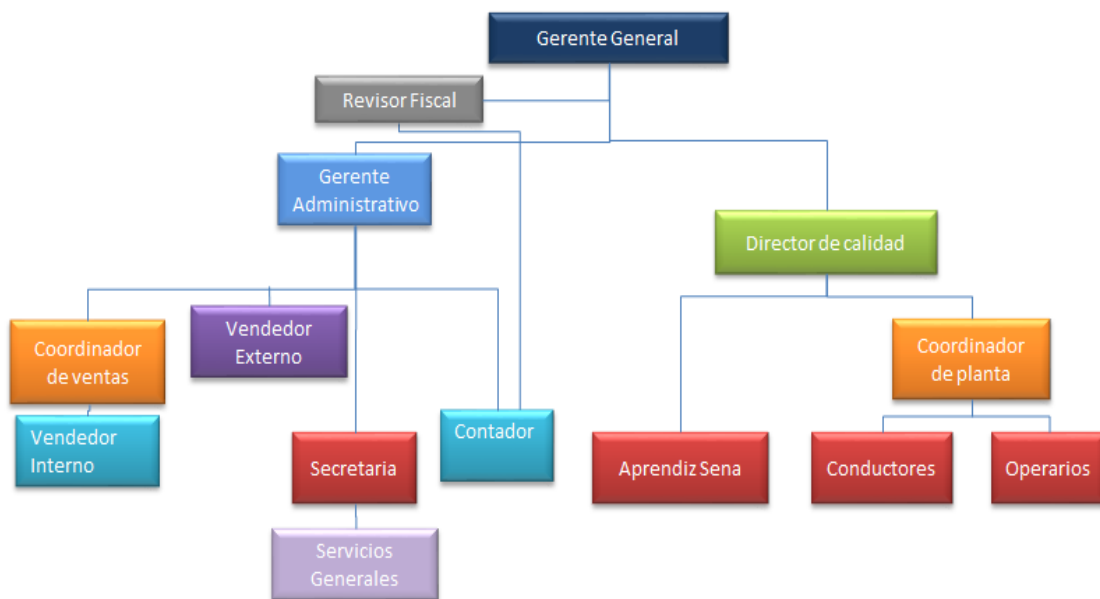
Fuente: (Pedraza Pérez, 2014)

Tabla 8: Distribución del personal por pisos

PISOS	POBLACIÓN FIJA	POBLACIÓN FLOTANTE
Primer piso	11	2
Segundo piso	3	4

Fuente: (Pedraza Pérez, 2014)

Ilustración 4: Estructura organizacional



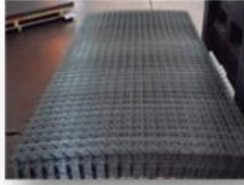
Fuente: Autores

3.5 Portafolio de productos

La empresa en general ofrece aceros, metales no ferrosos, plásticos de ingeniería y ferretería; productos de alta calidad con los requerimientos técnicos necesarios para la fabricación de herramientas, partes de maquinarias y demás. Por lo general, son ofrecidos en tramos completos o seleccionados de acuerdo a los requerimientos exigidos por el cliente.

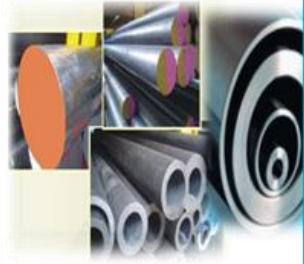
Ilustración 5: Portafolio de productos que ofrece DISAMETALES S.A.S

MALLA EXPANDIDA



Malla

ACERO PARA MAQUINARIA



- Acero SAE 1010
- P20 Aceros SAE 1010
- Aceros SAE 1016
- Aceros SAE 1020
- Aceros SAE 1045
- Aceros SAE 4140
- Aceros SAE 4340
- Aceros SAE 8620
- Inoxidable 304
- Inoxidable 316
- Barras perforadas
- Platinas calibrada 1020

ACEROS ESPECIALES



- Acero para trabajo en frío 01-A2-D2-D3-D6-S1
- Acero para moldes de plásticos: P20-420
- Acero para trabajo en caliente H13

METALES NO FERROSO



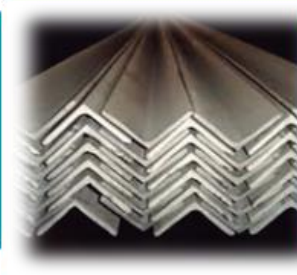
Bronces: laton, fosforado, silicio, SAE 64, SAE 65

PLÁSTICOS PARA INGENIERÍA



- Nylon 6
- Teflón
- Moly
- Hs blue
- Fibra mecánica
- Baquelita

ACEROS ESTRUCTURALES



- Perfiles en U
- Vigas en I-H
- Ángulos
- Platinas HR
- Lamina 1045
- Lamina alfajor

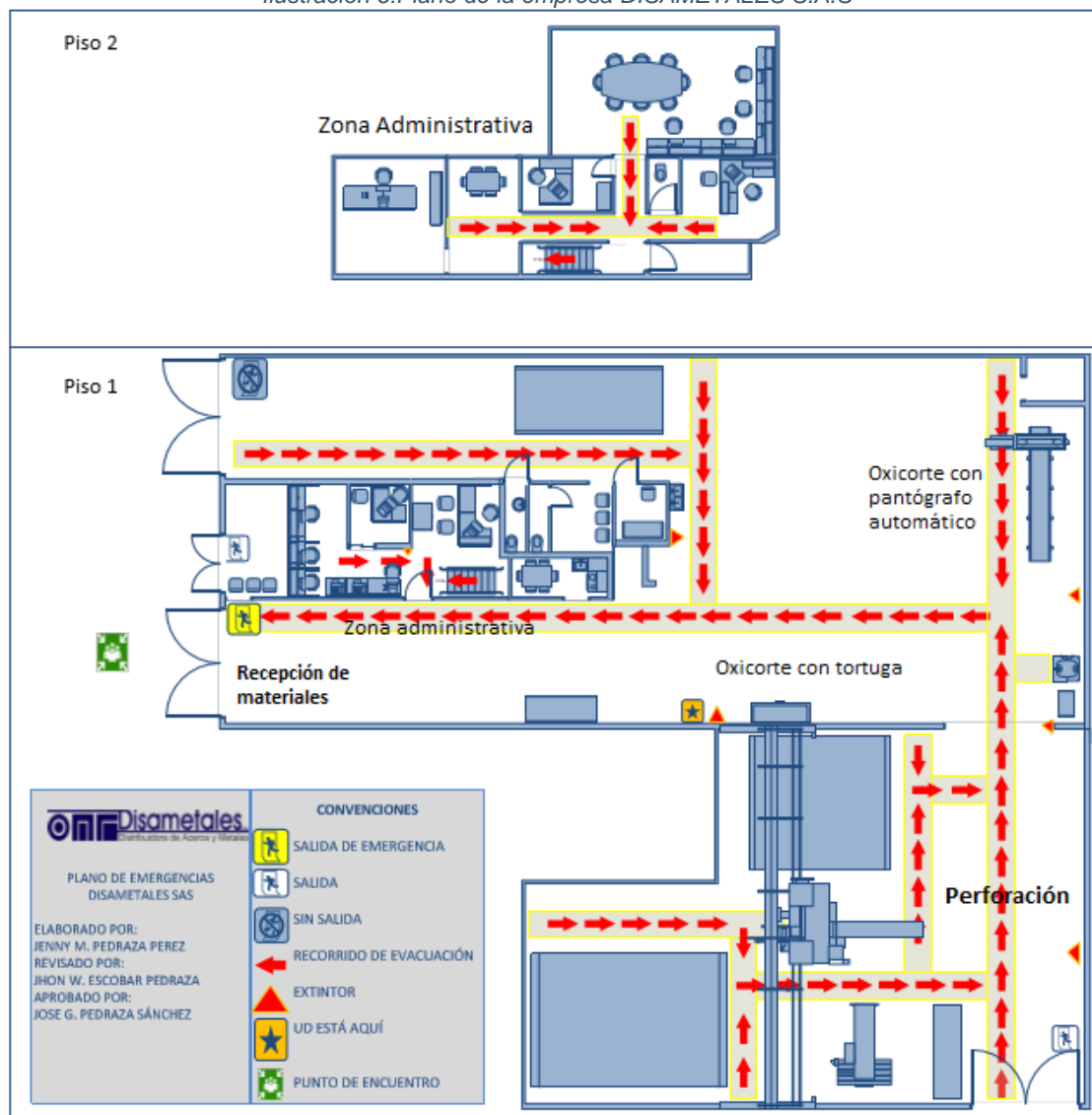
Fuente: Autores

4 DIAGNÓSTICO DE RESIDUOS PELIGROSOS

4.1 Área de proceso

La empresa cuenta con un total de 823,2m² distribuidos en 709,2m² en la primera planta y 114m² en la segunda planta, donde 157,3m² son para el área administrativa que están distribuidos en 43,3 m² en la primera planta y toda la segunda planta para esta área y los 665,9m² restantes corresponden a la zona productiva de la empresa. En la Ilustración 6 se puede observar cómo está distribuida la empresa especificando la zona administrativa y las diferentes actividades que se realizan en el proceso productivo.

Ilustración 6: Plano de la empresa DISAMETALES S.A.S



Fuente: (Pedraza Pérez, 2014)

4.1.1 Descripción del proceso productivo

La empresa DISAMETALES S.A.S cuenta con dos procesos generales de corte para la generación de piezas metálicas. Dentro de los procesos más importantes están el corte por oxicorte y el de cortadora por cizalla. A partir de allí, dependiendo de las especificaciones del cliente se derivan operaciones como soldadura, pintura, mecanizado, lijado y perforaciones con taladro.

4.1.1.1 Recepción del material:

Para el proceso de recepción de material se deben tener en cuenta diferentes aspectos, dentro de estos se encuentra el embalaje, el tipo de identificación y las máquinas o procesos utilizados para su ubicación en planta. Dentro de la identificación, es importante mencionar que existe gran variedad de tipos de aceros y DISAMETALES por su naturaleza de distribuidora maneja una amplia gama de aceros dentro de su inventario. Los aceros a simple vista o con sus características físicas no se pueden clasificar, por lo tanto, DISAMETALES, dentro de su proceso de ingreso y aceptación de material solicita a su proveedor la identificación del mismo y adicionalmente posee ciertas actividades para su registro dentro de la empresa para su posterior comercialización.

El proceso operativo comienza con la recepción de las láminas, tubos y barras metálicas y acero estructural. Las láminas que se utilizan son tipo A36 HR, ASTM A572 GR 50 y lamina A36 1045, las cuales son apoyadas sobre bloques de madera una sobre otra para facilitar el proceso de carga con la ayuda de un montacargas. Por otro lado, se encuentra la recepción de ejes redondos; teniendo en cuenta que DISAMETALES tiene compras nacionales e internacionales, siendo éstas últimas las de mayor proporción (60% de las compras totales), el proceso de ingreso de material tiene variación respecto al embalaje con el que se recibe el material.

Cuando las compras son nacionales, los redondos llegan sueltos o amarrados, por lo contrario cuando se importa el material, éste llega empacado con un tipo de tejido pesado denominado lona, el cual por sus características de robustez protege al material durante su recorrido marítimo. Independientemente de su tipo de compra, los ejes son identificados por los proveedores a través de diferentes maneras, el eje puede llegar marcado con pintura en las puntas con el color respectivo a cada tipo de material, también puede traer marquillas en papel o sellados en la punta.

Las láminas son ubicadas en planta con ayuda de montacargas, dependiendo de su peso se solicita un montacargas adicional. Por otro lado, los redondos son ubicados con el apoyo del puente grúa.

Ilustración 7: Recepción de materiales



Fuente: Autores

4.1.1.2 Corte por Cizalla

Esta máquina realiza los cortes de los ejes macizos y tubos, para ello se apoya sobre un rodillo para permitir el avance del material hacia la banda cortadora; ya ubicado en la banda está por medio de una banda giratoria va cortando lentamente el tubo. Este proceso es el más importante de la empresa debido a que el proceso de corte de tubos y ejes macizos es el de mayor demanda en la empresa. Así DISAMETALES S.A.S cuenta con dos máquinas de corte por Cizalla marca DO ALL cuya operación es constante.

Ilustración 8: Corte por cizalla



Fuente: Autores

4.1.1.3 Oxicorte con Pantógrafo automático:

Este proceso de corte con oxicomcombustible se utiliza ampliamente en la industria metalmeccánica para su corte rápido y eficiente. El combustible utilizado por esta máquina es gas propano y se utiliza oxígeno líquido en proporciones iguales, luego se procede a ubicar la lámina sobre el espacio escogido para llevar a cabo el corte, para ello se enciende el soplete con un encendedor de fricción y se le asigna a la máquina el molde que desean cortar. Los residuos generados se almacenan dentro de un recipiente para luego venderse como chatarra.

Ilustración 9: Oxicorte con pantógrafo automático



Fuente: Autores

4.1.1.4 Oxicorte con tortuga semiautomático:

Es similar al proceso anterior con la diferencia de que se puede mover el equipo ya que cuenta con un mecanismo que transporta el soplete de oxicorte apoyado sobre un riel. Los residuos de escoria o viruta son almacenados en depósitos para luego ser entregados a un carro recolector de la secretaría distrital de ambiente.

Ilustración 10: Oxicorte con tortuga semiautomático



Fuente: Autores

4.1.1.5 Perforación con taladro magnético y taladro de tambor:

Esta operación se requiere cuando se desea realizar una perforación en una lámina, que permita abrir un agujero en donde se va dar inicio al corte de la misma, generalmente su uso se da para formar piezas redondas o curvas como anillos. Los residuos del corte se almacenan en estantes para su posterior venta y el resto de residuos (escoria) después de la operación son recogidos y depositados en contenedores para su posterior recolección por parte de la SDA.

Ilustración 11: Perforación con taladro magnético y taladro de tambor



Fuente: Autores

4.1.1.6 Soldadura:

Es un proceso auxiliar que se utiliza cuando se requiere unir o fijar piezas metálicas, con soldadura tipo MIG en la que se utiliza gas Argón y energía eléctrica y en la que se utilizan electrodos de alambre para el proceso de soldadura, generalmente su uso es ocasional. La combustión genera Óxidos de los metales de hilo (acero y hierro) y Óxidos de Cobre cuando el hilo va recubierto de ese material.

Ilustración 12: Soldadura

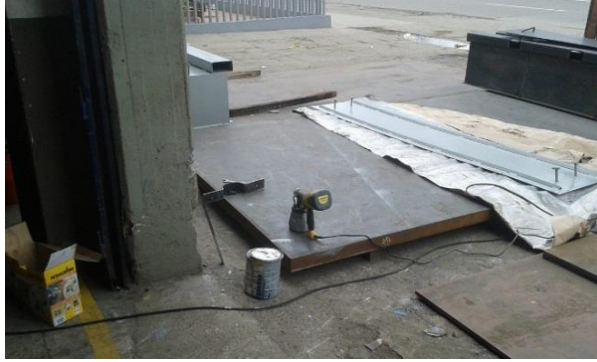


Fuente: Autores

4.1.1.7 Pintura con compresor:

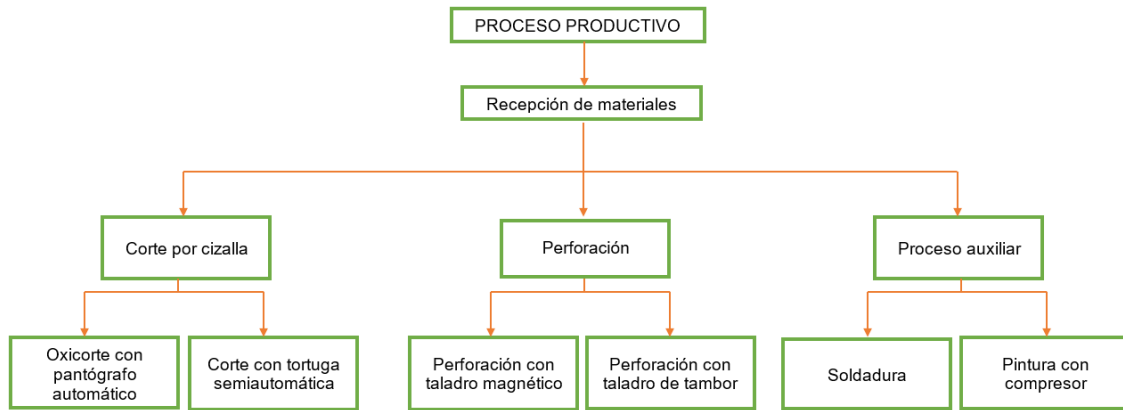
Este proceso se hace al igual que la soldadura ocasionalmente, para ello se utiliza una pistola en donde se almacena la pintura, y gracias a la inyección de aire a presión la pintura líquida es dispersada por medio de una boquilla al área donde se desea pintar. Los Residuos generados son trapos utilizados en la limpieza que contienen thinner o pintura.

Ilustración 13: Proceso de pintura



Fuente: Autores

Ilustración 14: Diagrama de proceso productivo



Fuente: Autores

4.2 Identificación de residuos en DISAMETALES S.A.S

En la **Tabla 9** se lista los diferentes desechos que se generan en las actividades administrativas y en el proceso productivo, especificando aquellos materiales que son peligrosos u ordinarios.

Tabla 9 Identificación de fuentes generadoras de RESPEL

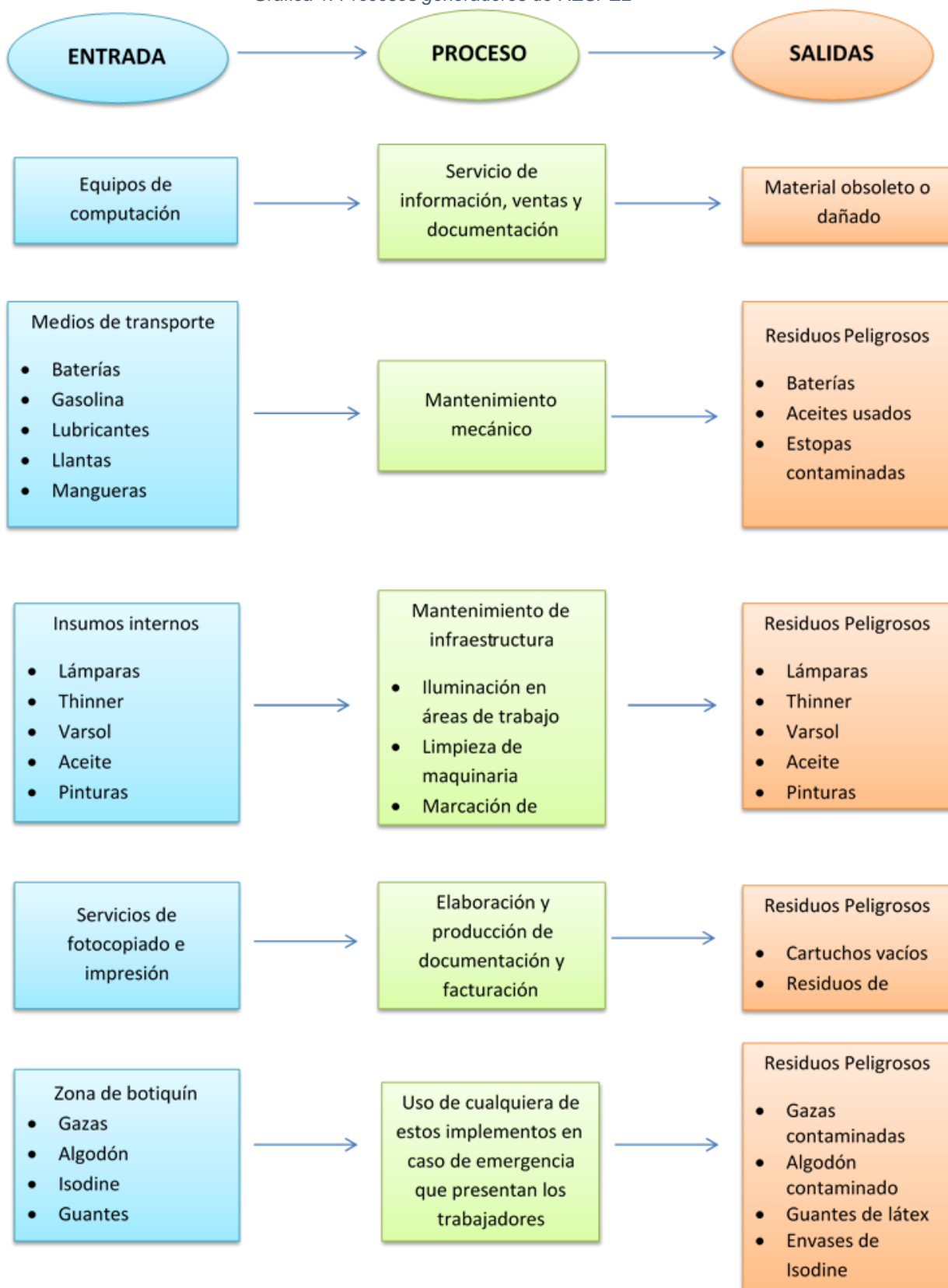
ÁREA	ACTIVIDAD	RESIDUOS GENERADOS	
		PELIGROSO	ORDINARIO
Administrativa	Mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Lámparas de mercurio • Residuos de pintura • Disolventes • Envases de limpieza 	<ul style="list-style-type: none"> • Traperos • Escobas
	Actividades de oficina	<ul style="list-style-type: none"> • Tóner y cartuchos de residuos • Computadores, radios y demás electrodomésticos usados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Papeles • Esferos • Residuos sanitarios
	Actividades de alimentación		<ul style="list-style-type: none"> • Residuos orgánicos • Residuos plásticos • Servilletas
Zona de botiquín	Almacenamiento de implementos necesarios para primeros auxilios	<ul style="list-style-type: none"> • Biosanitarios 	<ul style="list-style-type: none"> • Empaques
Productiva	Mantenimiento de las diferentes maquinarias empleadas en los procesos de producción	<ul style="list-style-type: none"> • Aceites usados • Envases con residuos • Baterías de plomo • Gasolina • Estopa y guantes impregnados de aceite • Viruta impregnada de aceite 	<ul style="list-style-type: none"> • Viruta • Retazos de metal

Fuente: Autores

4.3 Procesos generadores de RESPEL

Los residuos peligrosos generados dentro de las instalaciones de la empresa, no están implícitamente relacionadas con las actividades que allí se realizan. La mayoría de los residuos peligrosos se relacionan con las actividades de mantenimiento o de trabajo administrativo dentro de las instalaciones. Por lo que en la Gráfica 1 se presentan las entradas y salidas de procesos generadores de RESPEL en la empresa DISAMETALES S.A.S

Gráfica 1: Procesos generadores de RESPEL



Fuente: (Autores)

4.3.1 Diagnóstico de residuos peligrosos

Debido a que es muy difícil controlar los residuos peligrosos generados en las actividades terciarias se realizara únicamente un diagnóstico de los RESPEL producidos en el interior de la empresa como se observa en la **Tabla 10** y con los externos se realizarán sus respectivas soluciones con el fin de que se asegure que se realicen manejos y controles adecuados que no produzcan impactos al medio ambiente y al ser humano.

Tabla 10: Diagnostico de residuos peligrosos

ACTIVIDAD	RESIDUO	SITUACIÓN EVIDENCIADA	CONSECUENCIAS	REGISTRO FOTOGRÁFICO
Recepción de materiales	Lonas impregnado con aceite	Almacenadas en un lugar sin señalización, etiquetado y rótulos necesarios para identificar y clasificar según su peligrosidad	Riesgo para la salud de los trabajadores por la toxicidad y riesgo de incendio por su inflamabilidad.	
Corte por cizalla Perforación Proceso auxiliar	Estopas e implementos de protección personal impregnados de aceites	Generados por deterioro del material o por saturación de aceite. Dispuestos en un contenedor metálico y entregados a su gestor anualmente. Las estopas se desechan al momento que se saturan de aceite.	Riesgo a la salud y a las instalaciones por sus características inflamables que pueden generar problemas por la mala manipulación o por la cantidad de tiempo que dure en el contenedor antes de ser tratados de la mejor manera.	
Limpieza de maquinarias, laminas y redondos. Recepción de materiales Pintura	Envases de pinturas y aceites	La disposición se realiza en bolsas negras de polietileno de calibre 200 de 70 cm de ancho por 90 cm de largo y son entregados al gestor externo	La combinación de estos envases puede generar pequeños vertimientos tóxicos, y los elementos que contenían pintura pueden ser inflamables.	
Iluminación de toda la planta	Luminarias	No cuenta con un lugar específico de almacenamiento o y son recolectados en cajas de cartón para ser entregadas a la empresa encargada de su gestión externa	Al no contar con un lugar específico de almacenamiento, no se asegura que estos residuos no se rompan se ponga en riesgo al personal y al entorno	
Actividad administrativa	Tóner y cartuchos	No cuenta con un lugar específico de almacenamiento o y son recolectados en cajas de cartón para ser entregadas a la empresa encargada de su gestión externa	Al no contar con un lugar específico de almacenamiento, no se asegura que estos residuos no se rompan se ponga en riesgo al personal y al entorno	

ACTIVIDAD	RESIDUO	SITUACIÓN EVIDENCIADA	CONSECUENCIAS	REGISTRO FOTOGRÁFICO
	Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos	Los RAEEs son recolectados en un lugar de la empresa que no cuenta con las condiciones óptimas para su recolección y posteriormente son entregados a un gestor externo	Al no contar con un sitio de almacenamiento apto para disponer estos residuos dentro de la empresa puede provocar riesgos a la salud por sus características de peligrosidad.	
Corte con cizalla	Viruta impregnada de aceite	Dispuesto en un contenedor y es separado de la viruta que no está contaminada por aceite o pintura, Y entregada al gestor externo	Puede provocar riesgos a la salud de los trabajadores y a las instalaciones por su inflamabilidad,	
Primeros auxilios	Biosanitarios	No se realiza una separación adecuada de estos residuos por lo que se depositan con los residuos sólidos que son recogidos para llevar al relleno sanitario	Al ir mezclados con los residuos sólidos no peligrosos puede provocar riesgos a la salud y el entorno por sus características infecciosas.	

Fuente: (Autores)

4.3.2 Clasificación de peligrosidad

Una vez identificados los residuos peligrosos generados en las actividades internas de la empresa, se procede a clasificarlos según su peligrosidad (2.1.4 **Clasificación de RESPEL**) como se muestra en la **Tabla 11**, para así poder conocer los impactos que se originan y evaluar la mejor manera para su adecuado control y manejo sin que se afecte al ser humano o al medio ambiente

Tabla 11: Clasificación de peligrosidad de los residuos peligrosos

RESIDUOS PELIGROSOS	IDENTIFICACIÓN (DECRETO 1076 del 2015)		CLASIFICACIÓN CRETIP	PICTOGRAMA (NTC 1692)
	Anexo			
	(ANEXO I) Lista de residuos o desechos peligrosos por proceso o actividades	(ANEXO II) Lista de residuos o desechos peligrosos por corrientes de residuos		
Lonas impregnado con aceite	Y8	--	Inflamable Tóxico	
Estopas e implementos de protección personal impregnados de aceites	--	A3020	Inflamable	
Envases de aceites	--	A4130	Inflamable Tóxico	
Envases de pinturas	Y12	A4130	Tóxico Inflamable	
Tubos o lámparas fluorescentes	Y29	--	Tóxico	
Tóner y cartuchos	Y12	A4070	Tóxico	
Viruta impregnada de aceite	--	A3020 A4060	Inflamable Tóxico	
Biosanitarios	--	A4020	Infecioso	
Aparatos eléctricos y electrónicos	--	A1180	Tóxico Corrosivo	

Fuente: Autores

5 MANEJO RESPEL

5.1 Generación

Para conocer la situación actual de la empresa con respecto a la generación de residuos peligrosos se realizaron diferentes visitas en las cuales fue posible evaluar las actividades de la empresa, tanto en el área administrativa como operativa, con el fin de realizar un análisis detallado de las etapas del proceso productivo, insumos y materias primas utilizadas causantes de la generación de residuos peligrosos. A partir de la clasificación y caracterización de los residuos realizada en el diagnóstico (**4.2 Identificación de residuos**), se cuantifica la cantidad de RESPEL generado anualmente, el estado físico que se encuentra y como se presenta a la autoridad competente, como se muestra en la **Tabla 12**.

Tabla 12: Generación de residuos de la empresa DISAMETALES S.AS

GENERACIÓN DE RESPEL							
RESPEL generado	Cantidad aprox. (kg/año)	Estado			Presentación		
		S	L	G	Contenedor	Bolsa	Otro
Lonas impregnadas con aceites	326	X				X	
Estopas e implementos de protección personal impregnados de aceites	79	X				X	
Envases de aceites	9,1	X				x	
Envases de pinturas	40	X				x	
Tubos o lámparas fluorescentes	8,6	X					X
Tóner y cartuchos	2	X					X
Viruta impregnada de aceite	610	X			X		

Fuente (Autores)

Se puede observar que todos los RESPEL generados en la empresa se presentan en estado sólido, además que las lonas y los trapos impregnados de aceite son los que mayor problemática presentan debido a sus grandes volúmenes, mientras que los demás residuos son generados en menor proporción al mes, debido a que estos almacenan un productos y son desechados hasta que el producto que contienen se acabe, como es el caso de los envases de pintura y aceite, así que la generación de estos RESPEL por mes es nula, exceptuando el momento en el que el producto termina y se debe comprar uno nuevo. Por otra parte, los RESPEL originados de la parte administrativa de la empresa también son pocos al determinarlos en un periodo de un mes, debido a que estos productos tienen tiempos de vida útil mayores, además que pueden ser reutilizados como los cartuchos.

Con respecto a los RAEEES y los residuos generados del botiquín, no se puede realizar el seguimiento en este proyecto, debido a que no se cuenta con información suficiente por lo que no se cuenta con un registro de generación.

5.1.1 Cuantificación de residuos peligrosos.

Los residuos peligrosos generados en la empresa DISAMETALES S.A.S se cuantificaron mensualmente durante un periodo de 1 año, comprendido entre septiembre del 2015 y septiembre del 2016. La empresa contaba con los registros de generación de residuos mensualmente por lo que facilitó la cuantificación de los mismos en este periodo de tiempo. La mayoría de los residuos producidos por la empresa no se generan todos los meses a excepción de la viruta impregnada de aceite, debido a que estos se producen por actividades de importación, como es el caso de las lonas, obteniéndose cada tres meses, los envases de aceite y de pintura generándose cuando el producto se termina y las lámparas fluorescentes y tóner de cartucho cuando la vida útil del producto termina.

Tabla 13: Cuantificación de los residuos peligrosos generados en la empresa DISAMETALES S.A.S
Fuente (Autores)

FECHA	RESIDUOS PELIGROSOS							
	Lonas impregnadas con aceite (kg/mes)	Estopas e implementos de protección personal impregnados de aceite (kg/mes)	Envases de aceite (kg/mes)	Envases de pintura (kg/mes)	Tubos o lámparas fluorescentes (kg/mes)	Tóner y cartuchos (kg/mes)	Viruta impregnada de aceite (kg/mes)	Producción mensual (kg/mes)
sep-15		7	0	0	1	0	48	56,0
oct-15	76	5	0	0	0,6	0,5	54	136,1
nov-15		0	0,5	10	0	0	51	61,5
dic-15		9	0,5	0	0,5	0	48	58,0
ene-16	90	12	0,9	0	0	0,5	45	148,4
feb-16		6	0	10	0,6	0	46	62,6
mar-16		5	2,9	0	1,2	0	50	59,1
abr-16	83	7	1	0	1,1	0	45	137,1
may-16		8	0,8	10	0,5	0,5	38	57,8
jun-16		5	0	0	0,6	0	42	47,6
jul-16	77	5	0,5	0	1	0	52	135,5
ago-16		4	2	0	0	0,5	48	54,5
sep-16		6	0	10	1,5	0	43	60,5
Producción anual (Kg/año)	326	79	9,1	40	8,6	2	610	

Fuente (Autores)

5.1.1.1 Calculo de la media móvil

Una vez determinada la cuantificación de los residuos generados en la empresa es necesario categorizar la generación de residuos peligrosos por medio del cálculo de la media móvil, basado en el promedio de generación de residuos durante los últimos 6 meses (**2.1.5 Cuantificación de la generación de RESPEL:**).

Por medio de la generación de residuos y la media móvil fue posible determinar que la empresa DISAMETALES S.A.S se comporta como un pequeño generador, ya que según el Decreto 1076 del 2015 un pequeño generador es la persona que genera residuos o desechos peligrosos en una cantidad igual o mayor a 10.0 kg/mes y menor a 100.0 kg/mes calendario (**Tabla 2**) considerando los períodos de tiempo de generación del residuo y llevando promedios ponderados y media móvil de los últimos seis (6) meses de las cantidades pesadas, por lo que al determinar la media móvil en el 2016 se obtuvo como resultado un promedio de generación de residuos de 85,76 kg/mes como se muestra en la **Tabla 14**.

Tabla 14: Calculo de la media móvil de los residuos peligrosos generados en DISAMETALES S.A.S

Mes	Generación (Kg/mes)	Media móvil ultimo seis meses (kg/mes)
Septiembre	56,0	
Octubre	136,1	
Noviembre	61,5	
Diciembre	58,0	
Enero	148,4	
Febrero	62,6	87,10
Marzo	59,1	87,62
Abril	137,1	87,78
Mayo	57,8	87,17
Junio	47,6	85,43
Julio	135,5	83,28
Agosto	54,5	81,93
Total		85,76

Fuente (Autores)

5.1.2 Compatibilidad de residuos peligrosos

La matriz de compatibilidad (**2.1.6 Compatibilidad de los RESPEL**) para la empresa DISAMETALES S.A.S que se presenta en la **Tabla 16** se desarrolló teniendo en cuenta la clasificación de los residuos peligrosos y las características de peligrosidad determinadas en la **Tabla 11**, con el fin de conocer cual de estos residuos pueden almacenarse juntos sin que se generen reacciones que pongan en riesgo la salud humana y al medio ambiente, por lo que en la **Tabla 15** se estableció los criterios de evaluación de la matriz que fueron de bajo riesgo, medio riesgo y alto riesgo

Tabla 15: Criterio de evaluación de la matriz de compatibilidad

	Bajo riesgo	Pueden almacenarse juntos
	Medio riesgo	Precaución. Revisas incompatibilidades individuales
	Alto riesgo	Pueden requerirse almacenes separados. Son incompatibles

Fuente (Autores)

Tabla 16: Matriz de compatibilidad de residuos peligrosos generados en la empresa DISAMETALES S.A.S

Nº	RESIDUOS	CRETIP												
1	Lonas impregnadas con aceite	T,I	1											
2	Estopas e implementos de protección personal impregnados de aceites	I		2										
3	Envases de aceite	T,I			3									
4	Envases de pintura	T,I				4								
5	Tubos o lámparas fluorescentes	T					5							
6	Tóner y cartuchos	T						6						
7	Viruta impregnada de aceite	T,I							7					
8	Residuos Biosanitarios	T								8				
9	Aparatos eléctricos y electrónicos	T,C										9		

Fuente (Autores)

La matriz de compatibilidad que se encuentra en la **Tabla 16** arroja que los residuos de la empresa DISAMETALES S.A.S se pueden almacenar todos juntos debido a que todos poseen características tóxicas, inflamables, infecciosas y corrosivas que según la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA, 2016) son compatibles y no generaran reacciones que pongan en riesgo a la salud de los seres humanos y al medio ambiente. Pero a pesar de que arrojaron resultados compatibles, se debe tener precaución con algunas sustancias que no están definidas exactamente su composición y pueden causar algunas reacciones extrañas que pueden generar impactos negativos, uno de estos casos es la de las lonas impregnadas de aceite ya que al ser producto de importación no se conoce bien cual es la ficha técnica de los aceites que usan para proteger los redondos.

5.2 Almacenamiento

Actualmente en la empresa DISAMETALES S.A.S no cuenta con un lugar de almacenamiento de RESPEL adecuada y con las especificaciones técnicas según la normatividad colombiana exigida, por lo cual se debe formular estrategias para realizar un almacenamiento correcto evitando un riesgo interno para los trabajadores y para el medio ambiente. (2.1.7 **Almacenamiento de RESPEL:**)

5.2.1 Condiciones del sitio de almacenamiento

Las condiciones de almacenamiento de la empresa actualmente son inadecuadas debido a que cuenta con un área que fue seleccionada al azar sin un estudio previo que garantice que los riesgos a la salud y el medio ambiente sean mínimos; tampoco se encuentra cercado lo que hace difícil diferenciar el área de almacenamiento de los RESPEL con el área de operación de la empresa como se muestra en la **Ilustración 15**. Además de esto, no cuenta con una las fichas técnicas de estos residuos que especifique sus composiciones y el manejo y control que se deben tener al manipularlos, sino que solo cuenta con una etiqueta en cada contenedor indicando su respectivo residuo.

El almacenamiento está distribuido en diferentes partes de la empresa, lo que hace más difícil que se tenga un control e identificación de los residuos peligrosos. Las lonas impregnadas de aceite se acumulan poco a poco en una zona de la empresa o puestas en un tubo donde puedan ser dobladas y

colgadas como se aprecia en la **Ilustración 17**, las cuales posteriormente son recogidas en bolsas negras de polietileno para así entregarlas a la empresa encargada de su gestión externa, junto con los trapos e implementos de protección personal impregnados de aceite, envases de pintura y aceite que son depositados en canecas metálicas, las lámparas fluorescentes y cartuchos son almacenados en la segunda planta de la empresa, donde se encuentra el área administrativa, como se observa en la **Ilustración 18**. Finalmente, estos residuos son almacenados hasta que se cuenta con la cantidad suficiente para entregarlos al gestor externo.

Ilustración 15: Área de almacenamiento de viruta contaminada, desechos de pintura y material contaminado de aceite



Fuente (Autores)

Ilustración 16: Almacenamiento de desperdicio de acero y residuos solidos



Fuente (Autores)

Ilustración 17: Almacenamiento de lonas impregnadas de aceite



Fuente (Autores)

Ilustración 18: Almacenamiento de lámparas fluorescentes y cartuchos



Fuente (Autores)

5.3 Presentación

Los residuos peligrosos son presentados a la empresa contratada para la recolección de estos residuos de manera diferente, debido a que las lonas impregnadas de aceite, envases de pintura y aceites, estopas e implementos de protección personal son entregados en bolsas negras y las lámparas fluorescentes, tóner y cartuchos son recolectados en cajas de cartón. Ninguno de estos recipientes es entregado con su respectivo rotulado que identifique el tipo de residuos que se encuentra almacenado.

5.4 Recolección

Las lonas y material de embalaje contaminado con aceite, bombillas ahorradoras, bombillas HID y/o tubos, son recogidos por la empresa MAC SOLUCIONES AMBIENTALES S.A.S, en un furgón que cuenta con todos los requerimientos técnicos que permitan transportar este tipo de residuos a su lugar de disposición, el cual está certificado por la tarjeta de registro nacional

para el transporte de mercancías peligrosas, sin embargo se debe tener en cuenta que el conductor no cuenta con un certificado del curso básico obligatorio de capacitación para conductores de vehículos que transportan mercancías peligrosas.

Cada vez que se realiza la recolección de los residuos se llena un formato en donde el generador y el gestor externo certifican las cantidades de cada uno de los residuos recogidos, lo que también permite tener un control interno de la generación de estos residuos.

6 EVALUACIÓN IMPACTO AMBIENTAL

La evaluación de impacto ambiental por generación y manipulación de residuos peligrosos de la empresa DISAMETALES S.A.S se realizó a partir de todos aquellos residuos peligrosos que se generan por las actividades administrativas y el proceso productivo, los cuales pueden llegar a generar algún impacto al medio ambiente, por lo que se utilizó el método de criterios relevantes integrados Buroz 1998 (2.1.9.1 *Método de los criterios relevantes integrados*) que permite evaluarlas según los aspectos de intensidad, extensión, duración, magnitud, índice ambiental y severidad ambiental de los impactos y dando así una perspectiva más clara de la situación ambiental en la que se encuentra actualmente la empresa y los posibles riesgos que se pueden generar.

6.1.1 Descripción de los componentes ambientales

En la *Tabla 17* se realiza una descripción de los componentes ambientales que son posiblemente afectados por los diferentes residuos peligrosos que se generan en la empresa DISAMETALES S.A.S, donde se estudia el medio físico siendo estos el aire, suelo, agua y paisaje y el medio socioeconómico que evalúa los aspectos socioculturales y económicos.

Tabla 17: Descripción de los componentes ambientales

MEDIO FÍSICO	Aire	Calidad de aire	Emisiones de material particulado, gases contaminados y olores provocados por los residuos peligrosos que se generan y se almacenan en la empresa hasta que son recogidos por un gestor externo.
	Suelo	Contaminación del suelo	Alteración de las características fisicoquímicas del suelo donde se generan y almacenan los residuos peligrosos de la empresa.
	Paisaje	Paisaje	Modificaciones en la vista del paisaje normal donde se encuentra ubicados los residuos peligrosos puede generar contaminación visual por los cambios que puede sufrir.
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Socio cultural	Calidad de vida	Afectación y modificación de la vida cotidiana de las personas o propiedades cercanas a la empresa por emisiones atmosféricas, residuos sólidos, vertimientos o alteraciones en el paisaje
		Salud y seguridad	Cualquier tipo de riesgo, evento o accidente que ponga en peligro la salud de los empleados.
	Económico	Servicios	Gastos de servicios públicos por los que debe pagar la empresa por desarrollar la gestión de los residuos peligrosos.

Fuente (Autores)

6.1.2 Descripción de las actividades de la empresa

En la *Tabla 18* se realiza una breve descripción de cada una de los residuos peligrosos que se generan en la presentan en la empresa, para así posteriormente proceder a la identificación de los diferentes impactos que estos generan

Tabla 18: Descripción de los residuos peligrosos

RESPEL	DESCRIPCIÓN
Lonas impregnadas con aceite	Son utilizadas para proteger el material de importación de cualquier sustancia que pueda alterar el producto durante el transporte marítimo y terrestre. Una vez ingresa el material de importación a la empresa, las lonas son retiradas del producto y posteriormente son recolectadas y almacenadas hasta que son recogidas por un gestor externo.
Estopas e implementos de protección personal impregnados de aceites	Los implementos de protección personal impregnados de aceite o demás sustancias son depositados en una caneca de metal, junto con las estopas que son utilizadas para limpiar el producto de residuos de aceite que posteriormente son recogidos por un gestor externo
Envases de pintura	Las pinturas son utilizadas para diferenciar las diferentes las láminas, barras perforadas y macizas que se encuentran en la empresa. Una vez finalizada la pintura, los envases son depositados en canecas de metal junto con los envases de aceite que son recogidos por un gestor externo
Tubos o lámparas fluorescentes	Son utilizadas para iluminación de la empresa y al cumplir con su vida útil, son recolectadas y entregadas a un gestor externo.
Tóner y cartuchos	Son usados en las impresoras para darle tinta a los documentos importantes que se desean imprimir, estos son recargados máximo tres veces y son recolectados en cajas de cartón que son entregados a un gestor externo
Viruta impregnada de aceite y pintura	Son fragmentos de material residual del corte de los aceros que quedan impregnados de pintura o aceite por lo que son recolectados en canecas de metal y entregadas a un gestor externo
Residuos Biosanitarios	Estos residuos se generan cuando se da primeros auxilios a los trabajadores en el momento de alguna emergencia. Actualmente, la empresa no los tiene en cuenta como residuos peligrosos por lo que son mezclados con los residuos sólidos.
Aparatos eléctricos y electrónicos	Estos aparatos son recolectados y entregados a un gestor externo pero no se cuenta con un registro de su generación.

Fuente (Autores)

6.1.3 Matrices de identificación y evaluación de impactos ambientales

En la siguiente matriz se busca identificar y evaluar cada una de las actividades de la empresa con respecto a los componentes ambientales y así poder observar si genera impacto beneficioso o positivo el cual será calificado por el signo (+), lo que significa que o si provoca un impacto adverso o negativo con el signo (-)

Tabla 19: Criterio de evaluación de la matriz de identificación y evaluación

IMPACTO	SIGNO	DESCRIPCIÓN
Beneficioso	+	Mejora la calidad ambiental de la empresa
Adverso	-	Deteriora la calidad ambiental de la empresa

Fuente: (Secretaría de Ambiente, 2013)

Tabla 20: Matriz de identificación y evaluación de impactos ambientales de los RESPEL

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS						
RESIDUOS PELIGROSOS	FACTORES Y COMPONENTES AMBIENTALES					
	MEDIO FÍSICO			MEDIO SOCIOECONÓMICO		
	Aire	Suelo	Paisaje	Socio-cultural	Económico	
	Calidad de aire	Contaminación del suelo	Paisaje	Calidad de vida	Salud y seguridad	Servicios
Lonas impregnadas con aceite	-	-	-	-	-	-
Estopas e implementos de protección personal impregnados de aceites	-	-	-	-	-	-
Envases de aceite	-	-	-	-	-	-
Envases de pintura	-	-	-	-	-	-
Tubos o lámparas fluorescentes	-	-	-	-	-	-
Tóner y cartuchos		-	-	-	-	-
Viruta impregnada de aceite	-	-	-	-	-	-
Residuos Biosanitarios		-	-	-	-	-
Aparatos eléctricos y electrónicos		-	-	-	-	-

Fuente (Autores)

En la **Tabla 20** se puede evidenciar que la empresa DISAMETALES S.A.S genera un gran impacto negativo en los diferentes componentes ambientales debido a que los residuos peligrosos provocan alteraciones en el medio físico y socioeconómico, deteriorando así la calidad ambiental del entorno en el que se encuentra ubicada la empresa.

6.1.4 Matriz de intensidad de los impactos

En la siguiente matriz se quiere conocer el grado de alteración que un impacto puede generar en los medios evaluados que pueden provocar que las condiciones normales se mantengan o varíen significativamente. En la **Tabla 21** se encuentran los criterios que se escogieron para evaluar la intensidad de los impactos en la empresa DISAMETALES S.A.S

Tabla 21: Criterio de evaluación de la matriz de intensidad

Intensidad	Valor	Descripción
Bajo	1 --- 4	Cuando el grado de alteración es pequeño, y la condición original de la componente prácticamente se mantiene
Medio	5 ---8	Cuando el grado de alteración implica cambios notorios respecto a su composición inicial, pero dentro de rangos aceptables
Alto	9 –10	Cuando el grado de alteración de su condición original es significativo

Fuente (Ortiz, 2015)

Tabla 22: Matriz de intensidad de impactos de los RESPEL

INTENSIDAD DE IMPACTOS (I)						
RESIDUOS PELIGROSOS	FACTORES Y COMPONENTES AMBIENTALES					
	MEDIO FÍSICO			MEDIO SOCIOECONÓMICO		
	Aire	Suelo	Paisaje	Socio-cultural		Económico
	Calidad de aire	Contaminación del suelo	Paisaje	Calidad de vida	Salud de seguridad	Servicios
Lonas impregnadas con aceite	3	7	9	9	8	7
Estopas e implementos de protección personal impregnados de aceites	4	7	6	6	4	7
Envases de aceite	6	6	6	6	4	7
Envases de pintura	6	6	6	6	4	7
Tubos o lámparas fluorescentes	2	4	8	6	8	7
Tóner y cartuchos		4	4	6	4	7
Viruta impregnada de aceite	6	3	4	6	4	7
Residuos Biosanitarios		4	6	6	9	7
Aparatos eléctricos y electrónicos		5	9	9	4	7

Fuente (Autores)

En la

Tabla 22 se puede observar que la mayoría de los impactos que se generan son de intensidad media por lo que las alteraciones que se generan son notorias pero aceptables y no provocan cambios irreversibles en el medio físico y socioeconómico, lo que las hace más fáciles de controlar adecuándoles un buen manejo, pero en el caso de los componentes que arrojaron intensidades

altas las alteraciones que se generan son muy notorias provocando así modificaciones a las condiciones de los medios en la empresa.

Los residuos de lonas impregnadas de aceite y RAEES tienen los grados de alteraciones más altas en los componentes de paisaje y calidad de vida, debido a que necesitan espacios grandes para ser almacenados hasta que son recogidos por un gestor externo, lo que modifica la vida cotidiana de los trabajadores por la contaminación visual a los que son expuestos.

6.1.5 Matriz de extensión o influencia espacial del impacto

En esta matriz se determina el área de influencia del impacto con relación al entorno del proyecto, que puede ser puntual (empresa y sus alrededores), local (localidad de Puente Aranda) o regional (Bogotá) como se observa en la **Tabla 23** donde están definidos los criterios para evaluar la matriz.

Tabla 23: Criterios de evaluación de la matriz de extensión

Intensidad	Valor	Descripción
Puntual	2	Cuando su efecto se verifica dentro del área en que se localiza la fuente de impacto
Local	5	Cuando su efecto se verifica fuera del área en que se ubica la fuente de impacto, pero dentro del territorio administrativo del proyecto
Regional	10	Cuando su efecto abarca el territorio en el que se encuentra fuera de la propiedad del proyecto

Fuente: (Ortiz, 2015)

Tabla 24: Matriz de extensión o influencia espacial del impacto de los RESPEL

EXTENSIÓN O INFLUENCIA ESPECIAL DEL IMPACTOS (E)						
RESIDUOS PELIGROSOS	FACTORES Y COMPONENTES AMBIENTALES					
	MEDIO FÍSICO			MEDIO SOCIOECONÓMICO		
	Aire	Suelo	Paisaje	Socio-cultural	Económico	
	Calidad de aire	Contaminación del suelo	Paisaje	Calidad de vida	Salud de seguridad	Servicios
Lonas impregnadas con aceite	10	10	10	10	10	10
Estopas e implementos de protección personal impregnados de aceites	10	10	10	10	10	10
Envases de aceite	10	10	10	10	10	10
Envases de pintura	10	10	10	10	10	10
Tubos o lámparas fluorescentes	10	10	10	10	10	10
Tóner y cartuchos		10	10	10	10	10
Viruta impregnada de aceite	10	10	10	10	10	10
Residuos Biosanitarios		10	10	10	10	10
Aparatos eléctricos y electrónicos		10	10	10	10	10

Fuente (Autores)

El impacto generado en la empresa DISAMETALES S.A.S es de extensión regional como se observa en la **Tabla 24** debido a que estos residuos tienen una influencia puntual por ser generados en la empresa, pero al no ser tratados en esta sino al ser entregados a gestores externos que se encargan del manejo y de la disposición final de estos residuos afecta a todo Bogotá al momento de transportarlos afectando los diferentes componentes ambientales.

6.1.6 Matriz de duración de los impactos

En esta matriz se evalúa el tiempo que supuestamente permanecerá el efecto desde su aparición hasta que el componente ambiente afectado vuelve a retomar las condiciones iniciales ya sea por acción de medio naturales o por medidas correctivas. En la **Tabla 25** se encuentran los criterios de evaluación que se escogieron para evaluar esta matriz

Tabla 25: Criterio de evaluación de la matriz de duración

Duración	Plazo	Valor
Menos de 5 años	Corto	2
5 a 10 años	Mediano	5
Más de 10 años	Largo	10

Fuente: (Ortiz, 2015)

Tabla 26: Matriz de duración de los impactos

DURACIÓN DE LOS IMPACTOS (D)						
RESIDUOS PELIGROSOS	FACTORES Y COMPONENTES AMBIENTALES					
	MEDIO FÍSICO			MEDIO SOCIOECONÓMICO		
	Aire	Suelo	Paisaje	Socio-cultural		Económico
	Calidad de aire	Contaminación del suelo	Paisaje	Calidad de vida	Salud de seguridad	Servicios
	Lonas impregnadas con aceite	5	10	5	2	2
Estopas e implementos de protección personal impregnados de aceites	5	10	5	2	2	2
Envases de aceite	5	10	5	2	2	2
Envases de pintura	5	10	5	2	2	2
Tubos o lámparas fluorescentes	5	10	5	2	2	2
Tóner y cartuchos		10	5	2	2	2
Viruta impregnada de aceite	5	10	5	2	2	2
Residuos Biosanitarios		10	5	2	2	2
Aparatos eléctricos y electrónicos		10	5	2	2	2

Fuente (Autores)

Los componentes ambientales con mayor durabilidad según lo muestra la **Tabla 25**, es la contaminación del suelo debido a que por las características

fisicoquímicas de los materiales que componen estos desechos se necesitan de muchos años para poder descomponerse en su totalidad afectando los componentes del suelo.

La calidad de aire y el paisaje tienen una durabilidad mediana ya que la exposición de estos residuos genera reacciones químicas que generan contaminación atmosférica y modifica la vista de las personas en donde se encuentren ubicados estos residuos ayudando a contaminación visual.

6.1.7 Matriz de reversibilidad de los impactos

Son las circunstancias en las que los impactos pueden retomar a las condiciones iniciales después de las alteraciones generadas en los componentes ambientales por medio de la intervención del ser humano. Para esta matriz se tomaron los criterios de evaluación que están plasmados en la **Tabla 27**

Tabla 27: Criterios de evaluación de la matriz de reversibilidad

Categoría	Valor	Capacidad de reversibilidad
Reversible	2	Alto impacto reversible de forma inmediata o a corto plazo
Parcialmente reversibilidad	5	Medio impacto reversible a largo y mediano plazo
Baja irreversibilidad	8	El impacto puede ser recuperable a muy largo plazo mayor a 30 años y a elevados costos
Irreversible	10	Irrecuperable

Fuente: (Ortiz, 2015)

Tabla 28: Matriz de reversibilidad de los impactos

REVERSIBILIDAD DE LOS IMPACTOS						
RESIDUOS PELIGROSOS	FACTORES Y COMPONENTES AMBIENTALES					
	MEDIO FÍSICO			MEDIO SOCIOECONÓMICO		
	Aire	Suelo	Paisaje	Socio-cultural	Económico	
	Calidad de aire	Contaminación del suelo	Paisaje	Calidad de vida	Salud de seguridad	Servicios
Lonas impregnadas con aceite	2	5	5	5	2	5
Estopas e implementos de protección personal impregnados de aceites	2	5	2	5	2	5
Envases de aceite	2	2	2	5	2	5
Envases de pintura	2	2	5	5	2	5
Tubos o lámparas fluorescentes	2	5	5	5	2	5
Tóner y cartuchos		2	2	5	2	5
Viruta impregnada de aceite	2	2	5	5	2	5
Residuos Biosanitarios		2	5	5	2	5
Aparatos eléctricos y electrónicos		5	5	5	2	5

Fuente (Autores)

En la

Tabla 28 se puede observar que gran cantidad de los componentes ambientales tienen una reversibilidad de forma larga y mediano plazo debido a que se necesita tiempo para el tratamiento de los residuos peligrosos y además de diferentes tecnologías que permita que se descompongan de la mejor manera y de forma rápida.

6.1.8 Matriz de incidencia o probabilidad del suceso de los impactos

Esta matriz se realiza para conocer la probabilidad de ocurrencia del impacto sobre el componente ambiental analizado por lo que los criterios que se usaron para evaluar es de baja, media o alta como se puede observar en la **Tabla 29**

Tabla 29: Criterio de evaluación de la matriz de incidencia o probabilidad del suceso de los impactos

Probabilidad	Valor	Rango de incidencia
Baja	2	Si el impacto tiene una probabilidad de incidencia casi nula en un rango menor al 10%
Media	5	Si el impacto tiene una probabilidad de incidencia entre el 10% y el 50%
Alto	10	Si el impacto tiene una probabilidad de incidencia mayor al 50%

Fuente (Autores)

Tabla 30: Matriz de incidencia o probabilidad del suceso de los impactos de los RESPEL

INCIDENCIA O PROBABILIDAD DEL SUCESO DE LOS IMPACTOS (G)						
RESIDUOS PELIGROSOS	FACTORES Y COMPONENTES AMBIENTALES					
	MEDIO FÍSICO			MEDIO SOCIOECONÓMICO		
	Aire	Suelo	Paisaje	Socio-cultural	Económico	
	Calidad de aire	Contaminación del suelo	Paisaje	Calidad de vida	Salud de seguridad	Servicios
Lonas impregnadas con aceite	2	5	5	2	2	5
Estopas e implementos de protección personal impregnados de aceites	2	5	5	2	2	5
Envases de aceite	2	5	5	2	2	5
Envases de pintura	2	5	5	2	2	5
Tubos o lámparas fluorescentes	2	5	5	2	2	5
Tóner y cartuchos		5	5	2	2	5
Viruta impregnada de aceite	2	5	5	2	2	5
Residuos Biosanitarios		5	5	2	2	5
Aparatos eléctricos y electrónicos		5	5	2	2	5

Fuente (Autores)

En la **Tabla 30** se puede observar que la incidencia de que ocurra algún impacto ambiental por los residuos peligrosos en los diferentes componentes ambientales es del 10% al 50%, debido a que estos poseen características peligrosas que no son fáciles de manejar y depende de la gestión que se realice al momento de almacenarlos, transportarlos y disponerlos.

6.1.9 Matriz de magnitud del impacto

Para la matriz de magnitud se necesita desarrollar la **Ecuación 1** para así conocer la cantidad o volumen del componente ambiental generado, emitido, vertido o consumido de los residuos peligrosos generados en la empresa DISAMETALES S.A.S. En la **Tabla 31** se especifican los criterios de evaluación con la que se evaluará esta matriz

Tabla 31: Criterio de evaluación de la matriz de magnitud

Magnitud	Puntaje	Descripción
Baja	2 – 4	Bajas alteraciones al componente ambiental con respecto a la intensidad, duración y extensión
Media	5 – 8	impacto al componente ambiental con respecto a la intensidad, duración y extensión
Alta	9 -10	Gran impacto al componente ambiental con respecto a la intensidad, duración y extensión

Fuente: (Autores)

Tabla 32: Matriz de magnitud de los impactos

MAGNITUD DEL IMPACTO (M)						
RESIDUOS PELIGROSOS	FACTORES Y COMPONENTES AMBIENTALES					
	MEDIO FÍSICO			MEDIO SOCIOECONÓMICO		
	Aire	Suelo	Paisaje	Socio-cultural	Económico	
	Calidad de aire	Contaminación del suelo	Paisaje	Calidad de vida	Salud de seguridad	Servicios
Lonas impregnadas con aceite	6	9	9	8	7	7
Estopas e implementos de protección personal impregnados de aceites	6	9	7	6	5	7
Envases de aceite	7	8	7	6	5	7
Envases de pintura	7	8	7	6	5	7
Tubos o lámparas fluorescentes	2	7	8	6	7	7
Tóner y cartuchos		7	6	6	5	7
Viruta impregnada de aceite	7	7	6	6	5	7
Residuos Biosanitarios		7	7	6	8	7
Aparatos eléctricos y electrónicos		8	9	8	5	7

Fuente (Autores)

Al observar los resultados obtenidos en la **Tabla 32** se puede identificar que los residuos peligrosos que se generan en la empresa DISAMETALES S.A.S generan un impacto en la mayoría de los componentes ambientales con respecto a la durabilidad, intensidad y extensión por lo que es de vital importancia que estos residuos se les realice una muy buena gestión para disminuir las afectaciones al medio ambiente que producen y evitar que la magnitud del impacto pase a ser alta.

6.1.10 Matriz de valor de índice ambiental de impacto

El valor del índice ambiental se calculó con la **Ecuación 2** mediante los valores de reversibilidad, incidencia y magnitud y esta matriz se evaluó según los criterios de evaluación que se encuentran en la **Tabla 33**

Tabla 33: Criterio de evaluación del valor de índice ambiental de impactos

Criterio	Puntaje
Bajo	2 – 4
Medio	5 – 8
Alto	9 – 10

Fuente (Autores)

Tabla 34: Matriz de valor de índice ambiental de impacto

VALOR DE INDICE AMBIENTAL DE IMPACTOS						
RESIDUOS PELIGROSOS	FACTORES Y COMPONENTES AMBIENTALES					
	MEDIO FÍSICO			MEDIO SOCIOECONÓMICO		
	Aire	Suelo	Paisaje	Socio-cultural	Económico	
	Calidad de aire	Contaminación del suelo	Paisaje	Calidad de vida	Salud de seguridad	Servicios
Lonas impregnadas con aceite	3,7	6,9	6,9	6,0	4,4	6,1
Estopas e implementos de protección personal impregnados de aceites	3,9	6,9	4,6	5,3	3,6	6,1
Envases de aceite	4,2	5,0	4,6	5,3	3,6	6,1
Envases de pintura	4,2	5,0	6,1	5,3	3,6	6,1
Tubos o lámparas fluorescentes	2,0	6,1	6,6	5,3	4,4	6,1
Tóner y cartuchos		4,6	4,2	5,3	3,6	6,1
Viruta impregnada de aceite	4,2	4,4	5,6	5,3	3,6	6,1
Residuos Biosanitarios		4,6	6,1	5,3	4,6	6,1
Aparatos eléctricos y electrónicos		6,4	6,9	6,0	3,6	6,1

Fuente (Autores)

6.1.11 Matriz de severidad del impacto

Esta matriz es para conocer el nivel de impacto ocasionado sobre los factores ambientales, permitiendo conocer si el impacto es Leve, Moderado, Severo o Crítico, como se definieron los criterios de evaluación plasmados en la **Tabla 35**.

Tabla 35: Criterio de evaluación de la matriz de severidad

Severidad del impacto	Escala	Descripción
Leve	0 – 5	Carencia del impacto, o la recuperación inmediata tras el cese de la acción.
Moderado	6 – 15	La recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo
Severo	16 – 39	La magnitud del impacto exige, para la recuperación de las condiciones, la adecuación de prácticas específicas de mitigación
Crítico (impacto adverso)	40 -100	La magnitud del impacto es superior al umbral aceptable

Fuente (Autores)

Tabla 36: Matriz de la severidad ambiental del impacto

SEVERIDAD AMBIENTAL DEL IMPACTO						
RESIDUOS PELIGROSOS	FACTORES Y COMPONENTES AMBIENTALES					
	MEDIO FÍSICO			MEDIO SOCIOECONÓMICO		
	Aire	Suelo	Paisaje	Socio-cultural	Económico	
	Calidad de aire	Contaminación del suelo	Paisaje	Calidad de vida	Salud de seguridad	Servicios
Lonas impregnadas con aceite	20,2	58,4	58,4	47,4	32,4	41,9
Estopas e implementos de protección personal impregnados de aceites	23,2	58,4	32,5	33,86	19,6	41,9
Envases de aceite	29,7	40,3	32,5	33,9	19,6	41,9
Envases de pintura	29,7	40,3	42,8	33,9	19,6	41,9
Tubos o lámparas fluorescentes	4,0	42,8	53,0	33,9	32,4	41,9
Tóner y cartuchos		32,5	25,4	33,9	19,6	41,9
Viruta impregnada de aceite	29,7	28,9	33,5	33,9	19,6	41,9
Residuos Biosanitarios		32,5	42,8	33,9	36,0	41,9
Aparatos eléctricos y electrónicos		47,8	58,4	47,4	19,6	41,9

Fuente (Autores)

En la **Tabla 36** se puede observar que hay impacto severo en la mayoría de los componentes ambientales por lo que es necesario intervenir con actividades de mitigación para recuperar las condiciones iniciales y sean seguras para el ser humano y el medio ambiente pero en los componentes de contaminación de suelo y servicios se ve una severidad crítico superando el umbral aceptable debido por lo que es importante centrarse en estos dos componentes para reducir sus afectaciones.

7 PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS

Para el cumplimiento de los objetivos establecidos en este documento y dar solución a las problemáticas identificadas en la etapa de diagnóstico se diseñaron alternativas que con su implementación permiten generar un manejo apropiado de los residuos según la normatividad establecida desde la generación, almacenamiento, recolección, transporte y disposición final. Para lo anterior se formularon cuatro programas así: Generación de residuos peligrosos, Ruteo de residuos peligrosos, Manejo interno de residuos peligrosos y Manejo externo. A continuación, son explicados cada uno de los programas según las actividades planteadas para dar cumplimiento a estos.

7.1 Programa de generación de residuos peligrosos

Este programa se basa en implementar alternativas de manejo técnico y ambientalmente seguro a los RESPEL con el fin de hacer un seguimiento a las cantidades generadas, además de prevenir y reducir la generación de residuos tanto en su cantidad como en la peligrosidad implementando buenas practicas por medio de la producción más limpia. Para ello se plantearon dos alternativas, una de ellas es la cuantificación y seguimiento a la generación de los RESPEL y la otra es de prevención y reducción de estos residuos.

7.1.1 Cuantificación de generación de residuos peligrosos

En la generación de RESPEL se identificó una deficiencia en la cuantificación y registro de estos residuos generados, por lo cual se propone una alternativa de cuantificación de los mismos por medio de un nuevo registro que permita conocer las cantidades exactas de la producción de RESPEL en la empresa, se propone escoger una persona encargada de la cuantificación que realice este registro finalizando cada mes siguiendo el protocolo propuesto en la *Ficha 1* de cuantificación de RESPEL.

Ficha 1: Registro de la generación de residuos peligrosos


		FICHA # 1	
REGISTRO DE LA GENERACION DE RESIDUOS PELIGROSOS			
OBJETIVO	Registrar mensualmente la cantidad de residuos peligrosos generados		
META	Realizar doce (12) registros por año de las cantidades generadas de residuos peligrosos		
SITUACIÓN ACTUAL	La empresa no lleva un registro de las cantidades mensuales generadas de residuos peligrosos y que posteriormente permitan calcular la media móvil.		
LUGAR DE APLICACIÓN		POBLACIÓN BENEFICIADA	
Instalaciones internas de la empresa		Personal administrativo y operativo	
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR			
Establecer los procedimientos para realizar la cuantificación y el registro de las cantidades generadas mensualmente de residuos peligrosos			
Protocolo de cuantificación de residuos peligrosos			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Asignar la persona encargada de realizar el registro mensual de RESPEL. 2. Verificar el funcionamiento y la calibración de la báscula con un peso conocido. 3. Verificar que las bolsas y/o contenedores estén cerrados, y etiquetados con el residuo que contienen. 4. Realizar el pesaje de los residuos por cada tipo de residuo, sin sacarlos de los contenedores y no superando la capacidad de pesaje de la bascula 5. Registrar los valores obtenidos en el formato establecido. (ANEXO III) 6. Anotar en el etiquetado del residuo, el tipo de residuo, el peso, la fecha de pesaje 			
INDICADOR		RESPONSABLE	
$CR = \frac{CRM}{12} * 100$		Persona asignada de la cuantificación de RESPEL	
➤ CR: Control de registro de pesajes de residuos peligrosos mensuales (%) ➤ RM: No de registros mensuales realizados al año			
RECOMENDACIONES			
<ul style="list-style-type: none"> • Determinar una fecha fija para realizar la cuantificación • Contar con una báscula entre 0 y 500 Kg • Usar los elementos de protección personal como gafas de seguridad, mascara de gases, guantes nitrilo, protector lumbar, peto impermeable, y calzado de seguridad (antideslizante y punta de acero) 			

Fuente (Autores)

7.1.2 Prevención de la generación de RESPEL

En la *Ficha 2* se busca tomar las medidas necesarias para evitar la generación de residuos peligrosos en la empresa DISAMETALES S.A.S por lo que se describen las diferentes actividades a implementar.

Ficha 2: Prevención de generación de residuos peligrosos

 FICHA # 2	
PREVENIR LA GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS	
OBJETIVO	Prevenir la generación de los residuos peligrosos en la empresa
META	Implementar las actividades planteadas en el transcurso del año 2018
SITUACIÓN ACTUAL	En la empresa se cuenta con la medida de prevención de RESPEL como el uso de un lubricante biodegradable pero no cuenta con más estrategias que permita prevenir la generación de estos residuos
LUGAR DE APLICACIÓN	POBLACIÓN BENEFICIADA
Instalaciones internas de la empresa	Empresa DISAMETALES S.A.S
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Estopas e implementos de protección personal impregnados de aceites <ul style="list-style-type: none"> • Adquirir los implementos de protección personal con características de mayor durabilidad para extender el tiempo de uso y reducir la cantidad de RESPEL que se generen 2. Envases de pintura y aceite <ul style="list-style-type: none"> • Adquirir materiales de pintura y aceite que sean biodegradables tanto la sustancia como los recipientes para así asegurar que la degradación de los envases sea más rápida y no contamine el medio ambiente. 	
INDICADOR	RESPONSABLE
$PR = TRG\ 2016 - TRG\ 2017$ PR: Prevención de residuos TRG: Total de residuos generados	Personal operativo
RECOMENDACIONES	
Realizar las diferentes actividades para lograr disminuir al máximo los residuos peligrosos generados en la empresa DISAMETALES S.A.S	

Fuente (Autores)

7.1.3 Reducción de la generación de RESPEL

Con la identificación de los RESPEL generados en la empresa se proponen alternativas de reducción en la fuente para cada uno de estos residuos. Para dar cumplimiento de esta alternativa se deben implementar buenas prácticas en la empresa para lograr la minimización de los residuos evitando la contaminación cruzada. Como se observa en la **Ficha 3**

Ficha 3: Reducción de la generación de los residuos peligrosos

FICHA # 3	
REDUCIR LOS RESIDUOS PELIGROSOS	
OBJETIVO	Reducir la producción de los residuos peligrosos generados en la empresa
META	Reducir los residuos peligrosos generados en la empresa en un 30% en un tiempo de dos años
SITUACIÓN ACTUAL	La empresa no cuenta con las medidas necesarias para reducir la cantidad de RESPEL que se produce en todas las actividades.
LUGAR DE APLICACIÓN	POBLACIÓN BENEFICIADA
Instalaciones internas de la empresa	Empresa DISAMETALES S.A.S
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR	
<p>Este proyecto es necesario para reducir las cantidades de RESPEL generadas con el fin de tener una menor cantidad de residuos peligrosos a manejar. Para esto, se plantean las siguientes acciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> Viruta impregnada de aceite: <ul style="list-style-type: none"> Realizar el mantenimiento de la maquina cizalla, para así evitar la mezcla de la viruta con el lubricante utilizado, debido a que la maquina no tiene el mantenimiento adecuado para que el lubricante sea recirculado el 100%, por lo que es necesario realizar periódicamente su revisión y así evitar fugas que permita la mezcla de estos materiales Recolectar la viruta contaminada en contenedores metálicos que se encuentren acondicionados para que sedimente el lubricante y sea recolectado en la parte inferior de esta. Una vez asegurado que la viruta no contenga contenido lubricante se debe proceder a venderla a empresas encargadas de tratarlas como la fundación metalagro Con el material restante de viruta contaminada se debe registrar en el formato establecido (ANEXO III) para su posterior control como RESPEL Estopas e implementos de protección personal impregnados de aceites <ul style="list-style-type: none"> Hacer mejor uso de las estopas para que su prolongue su vida útil, asegurando que se reutilice la mayor cantidad de veces Lonas impregnas de aceite <ul style="list-style-type: none"> Reutilizar las lonas para la protección de los pedidos que se realizan en la empresa, con el fin de disminuir la cantidad de lonas que son entregadas a la empresa encargada de su disposición 	
INDICADOR	RESPONSABLE
$TRR = \frac{TRG - (TRG * 30\%)}{TRG} * 100$ <p>TRR: Total de residuos reducidos TRG: Total de residuos generados</p>	Personal operativo
RECOMENDACIONES	
Realizar las diferentes actividades para lograr disminuir al máximo los residuos peligrosos generados en la empresa DISAMETALES S.A.S	


Fuente (Autores)

7.2 Programa de ruteo de residuos peligrosos

Se estableció este proyecto debido a que es importante que la empresa tenga rutas específicas para el transporte interno de RESPEL evitando riesgos que perjudiquen seriamente al personal de la empresa DISAMETALES S.A.S, resaltando las rutas desde las fuentes de generación hasta el sitio de almacenamiento y finalmente hacia el lugar establecido para la recolección de estos residuos por la empresa contratada para este servicio.

Para cumplir con los objetivos de este proyecto se utiliza un ecomapa que es una herramienta para identificar y ubicar los puntos de generación de los residuos peligrosos que se generan en todas las actividades realizadas en el proceso, especialmente en el proceso productivo que es donde más se generan estos residuos, por lo tanto, es necesario tener un control y manejo de estos para así garantizar la seguridad de las personas que manejan directamente estos residuos, como se observar en la **Ficha 4**

Ficha 4: Ruteo de RESPEL en la empresa DISAMETALES S.A.S

		FICHA # 4	
		ECOMAPAS	
OBJETIVO	Establecer el ruteo interno de los residuos peligrosos de la empresa DISAMETALES S.A.S		
META	Establecer el 100% de la ruta establecida para el transporte interno de los RESPEL		
SITUACIÓN ACTUAL	Actualmente no hay rutas de manejo interno de residuos peligrosos, lo que genera que no exista un control adecuado de estos al momento de transportarlos		
LUGAR DE APLICACIÓN		POBLACIÓN BENEFICIADA	
Instalaciones de la empresa		Personal administrativo y operativo	
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR			
<p>Con este programa se busca conocer los puntos críticos de generación y las rutas de transporte al sitio de almacenamiento, recolección y presentación de los mismos, por lo que se utilizara la herramienta grafica del ecomapa que permite describir la microruta establecida y la ubicación de la generación de estos puntos, ver en el ANEXO IV</p> <p>La ruta debe hacerse por las líneas amarillas que se encuentran delimitadas en el ecomapa para que el personal encargado transporte los residuos peligrosos desde su punto de generación, al sitio de almacenamiento y finalmente a la salida donde serán recogidos por la empresa gestora del manejo externo.</p>			
INDICADOR		RESPONSABLE	
$IR = \frac{RU}{RP} * 100$ <p>IR: Indicador de rutas RU: Rutas utilizadas para el transporte de RESPEL RP: Rutas planteadas para el transporte de RESPEL</p>		Directora de calidad	
RECOMENDACIONES			
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cumplir con las rutas establecidas en el ecomapa para asegurar un adecuado transporte de los RESPEL al interior de la empresa para evitar riesgos al entorno y a los trabajadores ✓ Ubicar el ecomapa en lugares visibles para que se realice adecuado reconocimiento de las rutas. 			

Fuente (Autores)


7.3 Programa de manejo interno de residuos peligrosos

En la etapa de diagnóstico de este PGIRRESPEL se evidencia la deficiencia en el manejo interno de RESPEL, en la recolección, transporte, almacenamiento y presentación, ya que no se cuenta con un espacio que cuente con las condiciones necesarias para el almacenamiento de los residuos ni con los recipientes adecuados. Se proponen tres alternativas para brindar soluciones a estas problemáticas presentes al interior de la empresa y así brindar un manejo adecuado a los RESPEL generados en la empresa.

7.3.1 Adecuación de almacenamiento

Para solucionar el problema de almacenamiento de los residuos se propone la adecuación de la unidad de almacenamiento ubicada en la bodega principal (ver **ANEXO IV**), en esta unidad se acomodarán todos los RESPEL generados. Es preciso indicar que dicho RESPEL no presentan características de incompatibilidad, lo cual hace posible el almacenamiento en el mismo lugar, sin embargo, algunos residuos se almacenaran por separado para evitar contaminación cruzada. Como se muestra en la **Ficha 5**

Ficha 5: Adecuación del sitio de almacenamiento

		FICHA # 5	
		ADECUACIÓN DEL SITIO DE ALMACENAMIENTO	
OBJETIVO	Adecuar el lugar de almacenamiento con las características correspondientes para asegurar las condiciones óptimas de los residuos peligrosos.		
META	Establecer un lugar con las condiciones adecuadas para el almacenamiento de los residuos peligrosos de la empresa		
SITUACIÓN ACTUAL	La unidad de almacenamiento que tiene la empresa DISAMETALES S.A.S no posee las características necesarias para asegurar que los residuos peligrosos cuenten con la seguridad apropiada para evitar riesgos a la salud humana y al medio ambiente.		
LUGAR DE APLICACIÓN		POBLACIÓN BENEFICIADA	
Bodega principal		Personal administrativo y operarios	
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR			
<p>La unidad de almacenamiento que se quiere diseñar debe contar con todas las características necesarias para que los residuos peligrosos sean manejados y controlados de la mejor manera mientras se encuentran en la empresa para así entregarlos en condiciones óptimas a la persona capacitada para su disposición final</p> <ul style="list-style-type: none"> Ubicación: El sitio de almacenamiento que se encuentra será adaptado para que cuente con los elementos de seguridad necesarios para disminuir los riesgos que se pueden generar. Este lugar se encuentra ubicado en la bodega principal en el lugar donde se realizan el proceso productivo de los ejes macizos y redondos, se deja ubicado allí, debido a que es de fácil acceso para el transporte o en caso de emergencia, tiene una distancia aceptable a los trabajadores. Diseño En el ANEXO V se encuentra definido como estará distribuido los diferentes elementos con los que contará el sitio de almacenamiento, el cual contará con un área de 9m² Muros contrafuego Será construido con muros de concreto para asegurar que, si se generan reacciones inflamables, estos se controlen desde este lugar sin afectar todas las instalaciones de la empresa y además de esto se debe asegurar que las cañerías, ductos y cables eléctricos que se encuentren cerca a este lugar estén recubiertos con materiales retardantes de fuego. 			

- **Salidas de emergencia**

Las rutas de evacuación deben estar bien delimitadas para poder realizar evacuaciones de manera rápida y controlada y así evitar riesgos al personal, además de esto se debe asegurar que la puerta del sitio de almacenamiento sea fácil de manejar y que no esté cerca de ningún tipo de material que pueda generar que se tasque, esto con el fin de evitar que el operario quede atrapado en cualquier eventualidad que se presente

- **Techo:**

La estructura de soporte del techo será construida en materiales que no sean combustibles por los diferentes residuos peligrosos que tienen características de inflamabilidad que se generan en la empresa DISAMETALES S.A.S y la cubierta en acrílico transparente.

- **Ventilación**

Se debe asegurar que cuente con ventilación natural para mantener en condiciones óptimas los residuos peligrosos.

- **Señalización:**

Se debe dar señales de normalizadas y diferentes colores que permita advertir al personal de algún riesgo que se pueda presentar y de esta manera se pueda prevenir accidentes que afecten a la salud humana y al medio ambiente.

INDICADOR	RESPONSABLE
$SA = \frac{CEISA}{CETSA} * 100$ <p>SA: Sitio de almacenamiento CEISA: Características específicas implementadas del sitio de almacenamiento CETSA: Características específicas totales del sitio de almacenamiento</p>	<p>Operario encargado del sitio de almacenamiento</p>
RECOMENDACIONES	
<p>Cumplir con cada una de las características definidas para asegurar que los residuos peligrosos se encuentras en condiciones óptimas y así se reduzcan riesgos por la inadecuada manipulación</p>	

Fuente (Autores)

7.3.2 Almacenamiento de RESPEL

Para el almacenamiento de RESPEL es necesario implementar medidas que permitan organizar los residuos peligrosos de manera óptima para evitar riesgos al medio ambiente y al personal por lo que en la **Ficha 6** se establece el protocolo de almacenamiento de los residuos peligrosos

Ficha 6: Almacenamiento de RESPEL

		FICHA # 6
ALMACENAMIENTO DE RESPEL		
OBJETIVO	Establecer el protocolo necesario para el almacenamiento de los residuos peligrosos de la empresa DISAMETALES S.A.S	
META	Ubicar los residuos peligrosos en los contenedores establecidos en el sitio de almacenamiento	
SITUACIÓN ACTUAL	Actualmente, la mayoría de los residuos son entregados a la empresa encargada de su tratamiento en bolsas. Los únicos que se entregan en cajas son las lámparas fluorescentes y los tornes y cartuchos de las impresoras.	
LUGAR DE APLICACIÓN		POBLACIÓN BENEFICIADA
Sitio de almacenamiento de RESPEL		Operarios y personas encargadas de la recolección
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR		
<p>El almacenamiento de RESPEL es de vital importancia para asegurar que se mantengan las condiciones establecidas para evitar riesgos para la salud de los operarios como para el medio ambiente, por lo cual se debe cumplir los siguientes pasos que describe el protocolo a seguir para un buen almacenamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recolectar los residuos generados y transportarlos a la unidad de almacenamiento establecida. • Depositar los residuos en los contenedores seleccionados para cada material, los cuales son: <ul style="list-style-type: none"> • Contenedores de plástico para almacenaje de materias y productos sólidos 170 litros • Fácilmente almacenables y apilables. • Tapa estanca con junta de PU resistente al fuego (1). • Sistema de cierre con arco metálico y clavija de seguridad (2). • Impide la entrada de los rayos UV. • Fácilmente transporte en el momento de presentación del RESPEL • Requieren de señalización y rotulado del RESPEL que contienen • Debe estar ubicada en estiba de madera 		
		
<ul style="list-style-type: none"> • Bolsas rojas de polietileno de alta densidad • Contendrán los residuos dentro de la caja móvil • Facilitan el control de su llenado (75-80% de su capacidad) • Evitan que la caja móvil se contamine con RESPEL • Requieren de señalización y rotulado del RESPEL que contienen • Facilitan la fácil presentación del residuo 		



- **Cajas de cartón**
- Contendrán los residuos de tóner y cartucho y lámparas o tubos fluorescentes
- Facilitan el almacenamiento del residuo por su poca cantidad generada anualmente
- Requieren señalización y rotulo de RESPEL que contienen



Según la Unidad de víctimas en el Instructivo para el Manejo de Residuos Peligrosos del año 2016: determina que, para los RAEEs, cartuchos y tóner, lámparas o tubos fluorescentes y residuos Biosanitarios se deben almacenar de la siguiente manera como lo especifica la resolución 1511 y 1512 del 2010 del Ministerio de Ambiente. (Unidad de víctimas, 2016)

- **RAEES:**
 1. Sepárelos de los demás residuos.
 2. Empacarlos en cajas de cartón o ubicarlos en estantes debidamente señalizados con la leyenda "Residuos de Aparatos Eléctricos o Electrónicos" o "RAEE".
 3. Si son parte del inventario de la entidad deben darse de baja entregándolos a un Gestor Autorizado. Si no son parte del inventario deben devolverse al proveedor
- **Cartuchos y tóner**
 1. Separarlos de los demás residuos.
 2. Empáquelos en las cajas originales.
 3. Etiquételos con el rotulo de residuos peligrosos
- **Lámparas o tubos fluorescentes**
 1. Desmontar la luminaria o lámpara fluorescente fundido
 2. Se deben embalar en los empaques originales y ubicarlos en cajas de cartón de mayor tamaño para evitar sesu ruptura o sujetar varios de estos con cinta adhesiva y apilarlos en un lugar seguro.
 3. Etiquetarlos con el rotulo de residuos peligrosos
- **Residuos Biosanitarios**
 1. Depositar los residuos infecciosos en la bolsa roja y sellarla.
 2. Se almacena temporalmente (máximo un día) en un lugar aislado, no mezclar con los demás residuos.
 3. Se entrega a un Gestor Autorizado de residuos hospitalarios.

INDICADOR	RESPONSABLE
$IC = \frac{CU}{CE} * 100$ <p>IC: Indicador de contenedores CU: Contenedores utilizados CE: Contenedores establecidos</p>	<p>Personal operativo</p>

RECOMENDACIONES


- ✓ Los residuos deben ser almacenados de la manera más organizada para evitar la generación de vectores que pongan en riesgo el sitio
- ✓ Se debe tener en cuenta la compatibilidad de los residuos para evitar reacciones que pueden generar situaciones de emergencia y contaminación cruzada

Fuente (Autores)

7.3.3 Presentación y recolección de RESPEL

La presentación y recolección que actualmente se realiza en la empresa no cuenta con los etiquetados y rotulados necesarios para presentar estos residuos peligrosos al gestor externo, que permite reconocer las características de peligrosidad, por lo que en la *Ficha 7* se establece el procedimiento que la personal de la empresa debe seguir para la presentación y recolección los RESPEL que se generan

Ficha 7: Presentación y recolección de RESPEL en la empresa DISAMETALES S.A.S

		FICHA # 7	
PRESENTACIÓN Y RECOLECCIÓN DE RESPEL			
OBJETIVO	Establecer el procedimiento necesario para la presentación y recolección de RESPEL a la empresa encargada		
META	Cumplir al 100% con el protocolo establecido para la presentación y recolección de RESPEL		
SITUACIÓN ACTUAL	La empresa no cuenta actualmente con un procedimiento de presentación de RESPEL por lo que entregan estos residuos en bolsas y cajas sin ningún rotulo que especifique que material se está entregando		
LUGAR DE APLICACIÓN		POBLACIÓN BENEFICIADA	
Sitio de presentación y recolección de RESPEL		Empresa encargada de su disposición final	
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR			
<p>Procedimiento para presentación y recolección de RESPEL</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar que los recipientes utilizados se encuentren entre el 80 – 90% de su capacidad y que facilite su transporte sin que rompa 2. Estos recipientes deben estar bien cerrados para evitar fugas <p>Cada recipiente debe contar con su respectivo rotulo (ANEXO VI) para su identificación y manejo que se le debe realizar</p>			
INDICADOR		RESPONSABLE	
$IP\&R = \frac{RESPELP}{RESPELTE} * 100$ <p>IP&R : Indicadores de presentación y recolección de RESPEL RESPELP: Residuos peligrosos según el protocolo RESPELTE: Residuos peligroso totales entregados</p>		Director de calidad	
RECOMENDACIONES			
<p>✓ Cada recipiente que es entregado a la empresa encargada debe tener su adecuado rotulo para así poder identificar sus características de peligrosidad y su apropiado manejo. Los recipientes deben ser llenados procurando dejar un espacio que permita facilitar su transporte evitando su rompimiento, generando riesgos al entorno y al trabajador</p>			


Fuente (Autores)

7.4 Programa de manejo externo de residuos peligrosos

Este proyecto define las medidas adecuadas que debe adoptar la empresa para entregar el RESPEL a la gestora externa contratada para este servicio, por lo que se debe asegurar que esta empresa cumpla con la normatividad vigente para transportar y disponer estos residuos y además de esto que cumpla con el personal capacitado para el manejo de estos.

El manejo externo es de vital importancia porque es donde se va asegurar que se realice un buen tratamiento y disposición final a estos residuos. Tanto la empresa DISAMETALES S.A.S como la empresa contratada para la recolección de RESPEL debe tener conocimiento sobre la mercancía peligrosa que transporta para así minimizar los riesgos de accidente y contaminación ambiental que se puede generar por un manejo inadecuado.

Ficha 8: Seguimiento de manejo y disposición final de RESPEL

 FICHA # 8	
SEGUIMIENTO DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESPEL	
OBJETIVO	Asegurar que la empresa realice un adecuado manejo externo de los RESPEL
META	Conocer que el 100% de los RESPEL presentados por la empresa se les está realizando un adecuado manejo
SITUACIÓN ACTUAL	Actualmente los RESPEL son recolectados por la empresa MAC SOLUCIONES AMBIENTALES S.A.S pero no se conoce el manejo que se le está realizando y su disposición final
LUGAR DE APLICACIÓN	POBLACIÓN BENEFICIADA
Instalaciones de la empresa	Empresa DISAMETALES S.A.S
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR	
Exigir informes trimestrales sobre el manejo que la empresa MAC SOLUCIONES AMBIENTALES S.A.S realiza con los residuos generados por la empresa DISAMETALES S.A.S, con el fin de conocer que no se está generando ningún impacto negativo al medio ambiente o a los seres humanos que se encuentran cerca de la disposición de estos materiales.	
INDICADOR	RESPONSABLE
$IS\&D = \frac{IE}{TI} * 100$ <p>IS&D: Indicador de seguimiento y disposición final IE: Informes entregados por la empresa MAC SOLUCIONES AMBIENTALES S.A.S TI: Total de informes que deben ser entregados anualmente</p>	Director de calidad
RECOMENDACIONES	
Se recomienda que se realiza trimestral porque normalmente la mayoría de RESPEL que se genera es por las importaciones y los demás residuos que produce la empresa no son generados mensualmente.	

Fuente (Autores)

7.5 Programa de implementación de economía circular

En la **Ficha 9** se busca proponer medidas en las cuales se implemente acciones correspondientes a una economía circular para así brindar un beneficio al ambiente; disminuyendo la cantidad de residuos generados, y a la empresa por medio de la reutilización de sus productos disminuyendo costos en materia prima y en sus procesos.

Ficha 9: Implementación de economía circular en la empresa DISAMETALES S.A.S

 FICHA # 9	
IMPLEMENTACION DE LA ECONOMIA CIRCULAR	
OBJETIVO	Formular e implementar estrategias que permitan cambiar el modelo económico lineal que se implementa en la empresa por el modelo de economía circular
META	Reducir la generación de residuos en un 50% en un plazo de 5 años por medio de la optimización y reutilización de los productos
SITUACIÓN ACTUAL	La empresa implementa el sistema actual de economía lineal, por lo tanto después de que el producto llega al cliente no se tiene control sobre el mismo, no se cuenta con la reutilización del producto como materia prima ni la optimización del mismo.
LUGAR DE APLICACIÓN	POBLACIÓN BENEFICIADA
Instalaciones internas de la empresa	Empresa DISAMETALES S.A.S
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementar mecanismos que permitan rediseñar y optimizar los productos para que puedan ser reutilizados 2. Formular incentivos a los clientes para que los productos después de ser utilizados regresen a la empresa 3. fomentar la inversión en tecnologías innovadoras para mejorar la recogida, clasificación y calidad del reciclado. 	
INDICADOR	RESPONSABLE
$TRR = \frac{TRG - (TRG * 50\%)}{TRG} * 100$ TRR: Total de residuos reducidos TRG: Total de residuos generados	Personal operativo
RECOMENDACIONES	
Realizar las diferentes actividades para lograr aprovechar los residuos generados en la empresa DISAMETALES S.A.S y así eliminarlos al máximo.	

Fuente (Autores)

8 PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

Se implementa estrategias de producción más limpia ya que estas permiten aumentar la eficiencia y reducir los riesgos para los seres humanos y el ambiente que son generados por la producción de residuos peligrosos identificados en las diferentes actividades que se desarrollan en la empresa, por lo que en la **Tabla 37** se proponen alternativas de buenas prácticas y cambio de materias primas e insumos identificando el beneficio técnico, ambiental y económico, como se muestra a continuación:

Tabla 37: Alternativas de Producción Más Limpia

Alternativa	Tipo de estrategia	Beneficio		
		Técnico	Ambiental	Económico
Buenas practicas	Sedimentación de viruta impregnada de aceite	Uso de contenedores que funcionen como sedimentadores donde en la parte inferior se deposite el aceite separado en un recipiente	Recuperación del lubricante utilizado en las maquinas lo que permite su recirculación Minimización de RESPEL de viruta	Comercialización de la viruta que ya no está contaminada con el lubricante Disminución de materias primas y costos en tratamientos o disposición final
	Hacer buen uso de las pinturas	Cerrar adecuadamente los envases de pintura para evitar que el secado y se pierda producto. Evitar dejar restos de pintura en los envases para no generar RESPEL	Disminución de las características de peligrosidad de RESPEL, ayudando a que los envases puedan ser reutilizados.	Disminución de materias primas y costos en tratamientos o disposición final
	Pesar y registrar mensualmente la generación de RESPEL	Usar los formatos adecuados para la cuantificación de los RESPEL	Conocimiento de la reducción de estos residuos en la empresa por la implementación de las actividades propuestas en este PGIRRESPEL	Disminución de costos en tratamientos y/o disposición final
	Motivar e incentivar al personal	Realizar capacitaciones que motiven e incentiven al personal para realizar un adecuado manejo de RESPEL	Disminución de características peligrosas de los residuos Se realice un buen manejo externo de RESPEL asegurando un buen tratamiento y/o disposición final	Disminución de costos en tratamientos y/o disposición final
	Uso preciso de los productos de pintura, aceite y de aseo	Asegurar que se utilice las cantidades necesarias de estos productos para evitar que no se generen desperdicios	Disminución de características peligrosas de los residuos Disminución de envases de estos productos	Disminución de materias primas y costos en tratamientos o disposición final
Cambio de materias primas e insumos	Uso de productos amigables al medio ambiente	Cambiar el tipo de pinturas, aceites y útiles de aseo por productos que sean amigables al medio ambiente	Disminución de características peligrosas de los residuos	Disminución de costos en tratamientos y/o disposición final

Fuente (Autores)

9 PLAN DE CONTINGENCIA

Actualmente la empresa cuenta con un Plan para la prevención y control de emergencia implementado en el año 2014, por lo que se tomará parte de algunos elementos establecidos para la formulación e implementación del Plan de Contingencia (PDC) para el manejo de residuos sólidos peligrosos según los lineamientos establecidos por la SDA (**2.1.10 Lineamientos generales sobre el contenido del PDC**). A continuación, se describe el PDC formulado para la empresa DISAMETALES S.A.S.

9.1.1 Plan estratégico

9.1.1.1 Objetivo

➤ Objetivo general

- Planificar las acciones para prevenir, manejar y controlar incidentes, accidentes y/o estados de emergencia de manera oportuna, rápida y efectiva que puedan derivarse de los residuos peligrosos generados en la empresa DISAMETALES S.A.S

➤ Objetivos específicos

- Identificar las principales amenazas y vulnerabilidades que se pueden presentar en la empresa DISAMETALES S.A.S por el manejo de RESPEL
- Determinar la estructura organizacional para la atención de emergencias
- Generar un plan de respuesta frente a los posibles accidentes que se puedan originar en la empresa causados por RESPEL

9.1.1.2 Análisis y evaluación de riesgos

Los posibles riesgos que se pueden presentar en la empresa DISAMETALES S.A.S corresponden a tres tipos de amenazas clasificadas como natural, tecnológico o de operación y antrópico o social, por lo cual se debe identificar y analizar cómo estos riesgos generan un impacto en la empresa y afectan su nivel de operatividad.

El nivel de impacto se evalúa de acuerdo con la afectación de la operatividad de la empresa en condiciones normales. El valor de A significa un nivel de impacto alto, refiriéndose a una afectación de las actividades de la empresa en más de un 40%, M significa un nivel de impacto medio, refiriéndose a una afectación entre 20 y 40%, y B significa un nivel de afectación bajo, con parálisis de actividades por debajo del 20% de la operación. A continuación, se muestra como se evaluó el riesgo con respecto a las actividades de la empresa.

Tabla 38: Amenazas y su nivel de impacto sobre las actividades de la empresa DISAMETALES S.A.S

Elementos	Actividades administrativas	Corte por cizalla	Perforación con taladro	Procesos auxiliares	Despacho del producto
Amenazas					
Amenazas naturales					
Sismicidad	A	A	A	A	A
Inundaciones	A	A	A	A	A
Proceso de remoción en masa	A	A	A	A	A
Lluvias torrenciales	A	M	M	M	A
Caída de rayos	A	A	A	A	M
Amenazas tecnológicas					
Incendios	A	A	A	A	A
Fallas operacionales	B	A	A	A	B
Fugas	M	A	M	M	B
Fallas de equipos y sistemas	A	A	A	M	B
Amenazas sociales					
Deficiencias de seguridad	A	A	A	A	A
Orden publico	M	B	B	B	M

Fuente (Autores)

Se puede observar que la mayoría de las amenazas que fueron evaluadas en la **Tabla 38** representan un alto grado de vulnerabilidad, afectando en gran parte a las actividades de la empresa si llega a generarse esta amenaza, sin embargo, cabe aclarar que ciertos riesgos evaluado son poco probables que ocurran, como es el caso de los desastres naturales, por lo que implica que aunque generan gran impacto a las actividades de la empresa, es poco probable que se vea afectado por esos riesgos en particular. Las amenazas que tienen mayor probabilidad de afectar las actividades de la empresa y que además representan un alto impacto son los de fallas operacionales y deficiencias de seguridad, ya que todas las actividades pueden llegar a detenerse por la falta de recursos que se vieron afectados en estas amenazas

Con respecto a los residuos sólidos peligrosos las amenazas que ponen más en riesgo a los trabajadores y el medio ambiente es la de incendios, debido a que la mayoría de RESPEL que se maneja la empresa tiene características de inflamabilidad (**4.3.2 Clasificación de peligrosidad**) generando reacciones que impacten de manera negativa a la empresa y a sus alrededores.

9.1.1.3 Medidas organizacionales

9.1.1.3.1 Priorización

Se establece una priorización para que así, cuando se origine una amenaza, sea rápida la manera en cómo se debe actuar y brindar protección. El orden de la priorización es el siguiente:

- Protección de la vida de todos los seres humanos presentes en la empresa
- Protección de la salud de todos los seres humanos presentes en la empresa

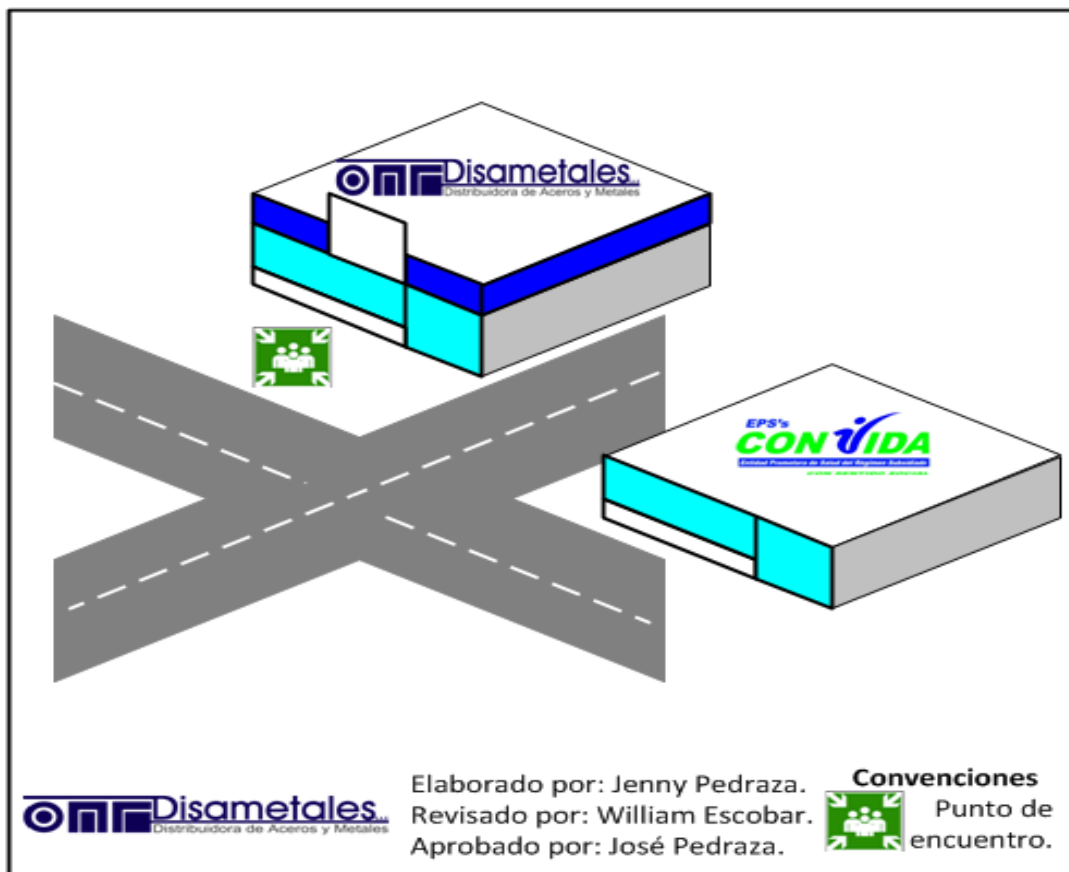
- Protección de la infraestructura que posiblemente pueda verse afectada
- Protección de los recursos naturales que posiblemente puedan verse afectados.

Si alguna emergencia puede poner en riesgo la vida o la salud de alguna persona en la empresa siempre se debe contar con el apoyo de cuerpos de socorro.

9.1.1.3.2 Puntos de control

Se establece un punto de control para así realizar una rápida atención de las emergencias generadas por alguna actividad propia de la empresa o amenazas externas a ella que la puedan ver afectada. El punto de encuentro destinado para los empleados de Disametales en una eventual emergencias esta designado enfrente de la empresa, por la calle 13. Si existe alguna anomalía que impida su llegada, los empleados y visitantes deberán dirigirse hacia la carrera 56 enfrente de Convida

Ilustración 19: Punto de encuentro



Fuente: (Pedraza Pérez, 2014)

En el caso que el riesgo generado sea por el mal manejo de algún RESPEL, es necesario que se lleven los procedimientos de control adecuado según lo indica este plan de contingencia y así dirigirse al equipo de emergencia que se encuentra ubicado en el sitio adecuado de almacenamiento.

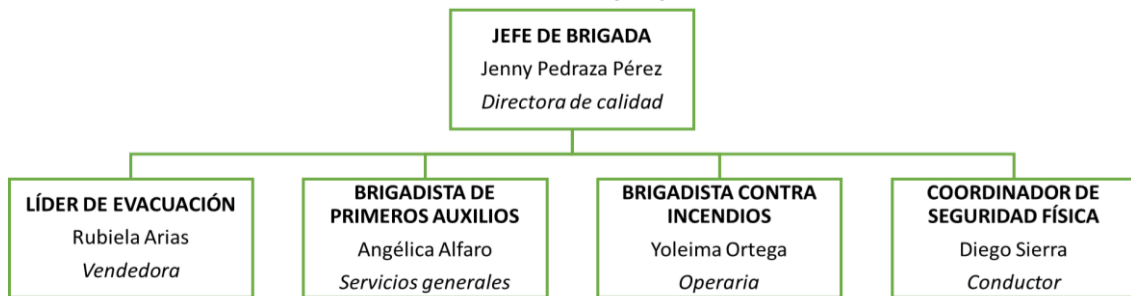
9.1.1.3.3 Equipos y herramientas

Los equipos especiales para la protección del personal en caso de generarse una emergencia deben estar localizados e identificados claramente por todos los empleados por medio de socializaciones, deben estar distribuidos a lo largo de la empresa para facilitar el acceso y no pueden estar en presencia de los materiales inflamables o corrosivos que se encuentran en la empresa ni en cercanía de los RESPEL, para así garantizar su utilidad.

9.1.1.4 Organigrama

Se establece un organigrama identificando las responsabilidades dentro del PDC en la empresa DISAMETALES S.A.S

Ilustración 20: Organigrama



Fuente (Autores)

9.1.2 Plan Operativo

9.1.2.1 Objetivos

- Determinar las acciones a tomar en caso de amenazas generadas por RESPEL para evitar riesgos internos y externos en la empresa
- Definir el equipamiento requerido para la apropiada respuesta a los incidentes que puedan presentarse como consecuencia de las amenazas identificadas

9.1.2.2 Rutina general de emergencias

- Conservar la calma
- Accionar las alarmas
- Aviso al director de brigada
- Determinar el nivel de emergencia
- Activar el PDC
- Convocatoria de las brigadas de respuesta
- Si la amenaza es de gran magnitud se debe suspender temporalmente las actividades de operación
- Consultar el plan operativo
- Control de la emergencia
- Finalización de la emergencia
- Monitoreo de áreas afectadas
- Evaluación del desempeño de la emergencia

9.1.2.3 Procedimiento Básico Para La Atención De Emergencias

En la *Tabla 39* se identifica el procedimiento que se debe llevar a cabo en la empresa DISAMETALES S.A.S en el momento en que la empresa debe ser evacuada por la presencia de alguna amenaza que ponga en peligro la integridad de los trabajadores, para que esto se cumpla es necesario que los brigadistas cuenten con las capacitaciones necesarias para poder reaccionar de la mejor manera y se actúe de manera rápida para evitar contratiempos que provoque impactos negativos.

Tabla 39: Procedimiento operativo para la evacuación de la empresa DISAMETALES S.A.S

PROCEDIMIENTO OPERATIVO NORMALIZADO EVACUACIÓN		
FLUJOGRAMA	DESCRIPCIÓN	
<pre> graph TD Start([Notificación de la Emergencia]) --> A{A. EMERGENCIA} A -- SI --> B[Evalué la situación] B --> C[Tome iniciativa Evacuar] C --> D[Avisé que ocurre.] D --> E[B. Espere Orden de Evacuar] E --> F[1. Suspenda actividad] F --> G[2. colóquese el distintivo, verifique y cuente el personal] G --> H[3, 4 Recuerde rutas de salida y] H --> I[DURANTE] I --> J[5. Siga la ruta establecida, si existe algún riesgo] J --> K[6. Verifique área y cierre puertas.] K --> L[DESPUÉS] L --> M[7. Permanezca con la gente. Vaya al sitio de] M --> N[8. Elabore el informe.] N --> O([FIN]) </pre>	<p>A. si la emergencia es en su área, evalúe la situación, tome la iniciativa de evacuar y avise al coordinador de evacuación cual es la situación.</p> <p>B. Si escucha la alarma de evacuación o recibe la orden por otro medio que pueda considerar oficial (Megáfono, pito, teléfono, etc.: Ordene la Evacuación.</p>	
		ANTES DE SALIR
		<p>1. Suspenda la actividad que esté realizando. Según las indicaciones apague su equipo y tome información importante.</p> <p>2. Colóquese el distintivo de Coordinador y tome la lista de los trabajadores de su área. Verifique qué personas hay en el área, de las instrucciones al personal para que suspendan lo que estén haciendo y se preparen para salir y cuéntelas antes de salir.</p> <p>3. Recuerde a las personas la ruta de salida y el punto de reunión final. Si alguien requiere ayuda asígnele un acompañante.</p> <p>NOTA: Si al sonar la alarma de evacuación no se encuentra en su área, se desplazará directamente al sitio de reunión final asignado a su grupo.</p>
		DURANTE LA SALIDA.
		<p>4. Indique a todas las personas que se encuentran en el interior de la empresa la salida, recuérdelas la ruta y el sitio de reunión final. Si hay humo haga que las personas se desplacen agachadas.</p> <p>5. Siga la ruta establecida y no permita que nadie se devuelva. Si existe riesgo tome una ruta alterna.</p> <p>6. Verifique que el área queda evacuada completamente. Cierre las puertas sin seguro al salir.</p> <p>NOTA: Si alguien rehúsa a abandonar el área, no debe quedarse con dicha persona. Al salir, notificará esta anomalía al Jefe de emergencias o seguridad.</p>
		DESPUÉS DE SALIR.
		<p>7. Lleve a las personas hasta el sitio de reunión final y verifique quiénes salieron. Repórtese en el sitio de reunión final. Notifique anomalías o inconvenientes. Permanezca en el sitio de reunión con la gente hasta recibir una orden diferente.</p> <p>Si la emergencia es en su área:</p> <p>Haga una evaluación rápida de la situación y el grado de peligro para las personas.</p> <p>Tome inmediatamente la iniciativa de evacuar por lo menos el área afectada.</p> <p>De aviso a la coordinación de la emergencia.</p> <p>8. Una vez se haya controlado la emergencia se procede a realizar el reporte, el informe y las labores de recuperación.</p>

Fuente: (Pedraza Pérez, 2014)

En caso de que se presente alguna emergencia causada por los residuos peligrosos manejados en la empresa se deben proseguir a cumplir los siguientes procedimientos de forma organizada y calmada para evitar riesgos mayores que ponga en riesgo la salud de los trabajadores.

9.1.2.3.1 Derrames

9.1.2.3.1.1 Derrames solidos

- Identificar el sitio donde se produce el derrame
- Alertar a los operarios para que no se vean afectados en su salud
- Alertar al brigadista encargado
- Recoger los residuos derramados con los elementos de seguridad necesarios, como guantes, gafas de seguridad, overol y tapabocas
- Tener disponible la ficha de seguridad de los elementos derramados
- Contar con elementos para recoger los residuos sólidos como una escoba y recogedor
- Recoger los residuos sólidos y depositarlos en una bolsa platica
- Llevar la bolsa plástica al lugar de almacenamiento dispuesto en la empresa
- Indicar los datos de peligrosidad de los residuos depositados en la bolsa plástica
- Tener en cuenta la compatibilidad de los residuos al momento de ser almacenados
- Limpiar los restos que pudieron ocasionarse luego del derrame

9.1.2.3.1.2 Derrames líquidos

- Identificar el sitio donde se produce el derrame
- Alertar a los operarios para que no se vean afectados en su salud
- Alertar al brigadista encargado
- Tomar acciones inmediatas para controlar el derrame
- Determinar hasta donde ha llegado el liquido
- Confinar el área donde se produjo el derrame con materiales absorbentes como arena o aserrín
- Evitar que los líquidos lleguen al alcantarillado
- Recoger los líquidos derramados con los adecuados elementos de protección personal
- Depositarlos en contenedores
- Almacenarlos en el sitio dispuesto por la empresa teniendo en cuenta la compatibilidad de los residuos
- Depositar en contenedores los materiales contaminados como arena, aserrín, trapos, estopas etc.
- Comunicaciones con externos para controlar la emergencia
- Evaluar el área afectada estableciendo los daños causados por la emergencia
- Continuar con las operaciones de la empresa si el área afectada se encuentra en buenas condiciones de funcionamiento.

9.1.2.3.2 Incendio

- Identificar el sitio donde se produce el incendio

- Alertar a los operarios de la presencia del incendio
- Activar las alarmas disponibles
- Alertar al brigadista encargado
- Ordenar la evacuación del personal que se encuentre en el área de influencia del incendio a el punto de encuentro que se dispuso
- Si el incendio es de poca magnitud se debe usar el extintor, busque el más cercano y trate de combatir el fuego
- Llamar a las entidades de emergencia como los bomberos, cruz roja y ambulancia en caso de presentarse heridos
- Si es posible, cierre las válvulas del gas y baje el interruptor de la luz, si el fuego es de origen eléctrico, no intente apagarlo con agua. Lea las instrucciones del extintor antes de usarlo, no todos son para incendios eléctricos
- Si hay humo colóquese lo más cerca posible del piso y desplácese "a gatas". Tápese la nariz y la boca con un trapo, de ser posible húmedo, y respire lo menos posible para evitar la intoxicación por inhalación de humo.
- Vigilar el comportamiento y la posible propagación del fuego
- Una vez controlado el fuego evaluar los daños causados
- Continuar con las operaciones de la empresa si el área afectada se encuentra en buenas condiciones de funcionamiento

9.1.2.3.3 Intoxicación

- Llamar a el personal encargado de la salud en la empresa o a una ambulancia
- Identificar el residuo peligroso inalado o ingerido
- Busque la ficha técnica del residuo peligroso causante del accidente y siga las instrucciones de primeros auxilios indicadas en él.
- En caso de que el RESPEL fuera consumido accidentalmente no se debe suministrar a la persona nada vía oral y se debe inducir el vomito
- En caso de que el RESPEL fuera inhalado se debe retirar a la persona afectada para que no se siga viendo afectada

9.1.3 Plan Informativo

9.1.3.1 Objetivos

- Establecer las bases de información con el fin de que el plan estratégico y operativo sean eficientes

9.1.3.2 Entidades que se pueden contactar en caso de emergencia

Con el motivo de generar una pronta respuesta a cualquier tipo de emergencia que se pueda cumplir en la empresa, es necesario contar con los números de interés que se muestran a continuación en la **Tabla 40**

Tabla 40: Números de interés en el caso de una emergencia

ENTIDAD	DIRECCIÓN	TELÉFONO
Cruz roja	Av. Cr 68 N° 68 B-31	132-4280111
Defensa civil	Cll 52 N° 14-67	144-6400090
D.P.A. E	Diag. 47 N° 14-67	123-4292800

ENTIDAD	DIRECCIÓN	TELÉFONO
Alcaldía Local de Puente Aranda	Cll. 4 # 31 D-30	3648460
Estación de bomberos	Cll. 20 # 68 A-06	2600106
Hospital UPA 11 PUENTE ARANDA	Cra 59 # 14 44	2904158
Estación de policía de	Cra 39 # 10-75	7436064
F.O.P.A. E	Diagonal 47 N° 77 B-09	4292800
E.A.A. B	Cll 24 N° 37-15	116-3447000
Condensa	Cra. 13ª N° 93-66	115-6016060
Gas Natural	Cll 71ª N° 5-38	164-3078121

Fuente (Autores)

9.1.3.3 Equipamiento mínimo del PDC

Para controlar las emergencias que se puedan producir en la empresa DISAMETALES S.A.S y adoptar el PDC se debe contar con un equipamiento necesario que permita desarrollar las actividades establecidas en el plan operativo. En la **Tabla 41** se muestra el equipamiento mínimo con el que se debe contar.

Tabla 41: Equipamiento mínimo para un PDC

INCENDIOS	PRIMEROS AUXILIOS	EQUIPOS PARA REPARACIONES RÁPIDAS.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Extintor ➤ Hacha ➤ Manguera 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Recipientes: bolsas o cajitas ➤ Jeringas desechables ➤ Cuchillas de afeitar ➤ Termómetro bucal ➤ Agua destilada ➤ Tijera ➤ Pinzas ➤ Jabón ➤ Gasa en unidades pequeñas ➤ Algodón ➤ Vendas ➤ Micropore o esparadrapo ➤ Curitas ➤ Sulfato de plata ➤ Baja lenguas ➤ Sales de rehidratación oral 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kit de herramientas para reparaciones de equipo, maquinaria, carros recolectores

Fuente (Autores)

9.1.3.4 Recursos del plan

La unidad operativa debe contar con los siguientes equipos e implementos de seguridad para combatir las emergencias:

- Cascos, gafas, silbatos, tapabocas y brazalete o chalecos reflectivos para los miembros de la brigada
- Elementos de protección personal como guantes, overol, gafas de seguridad y tapabocas
- Extintor en el área de almacenamiento o bodega
- Extintor en áreas del proceso productivo
- Kit de emergencias o elementos anti derramen como paños oleofílicos y barreras absorbentes
- Botiquín de primeros auxilios
- Alarmas, sogas, linternas
- Señalización de ruta de evacuación
- Canecas metálicas y de polietileno de alta densidad

- Camillas o equipos de rescate de lesionados (Secretaria Distrital de Ambiente, Consultado 2016)

9.1.3.5 Capacitaciones de plan de contingencia

Para que el PDC cumpla con los objetivos planteados, es necesario que todos los trabajadores de la empresa estén involucrados en las actividades planteadas para así asegurar que, en situaciones de riesgo, se actué de manera organizada y controlada para disminuir las afectaciones que se pueden generar al momento de presentarse cualquier amenaza, para esto se deben hacer como mínimo las capacitaciones establecidas en la **Tabla 42**

Tabla 42: Capacitaciones para el PDC

CAPACITACIÓN	CARACTERÍSTICAS
Primeros auxilios	Primeros auxilios
	Generalidades primeros auxilios valoración inicial del paciente
	Lesiones osteomusculares Fracturas – Esquinces. Luxaciones
	Alteraciones de tejidos blandos heridas hemorragias quemaduras, practica uso de apósitos y/o vendajes
	Transporte de lesionados
Contraincendios	Control de incendios
	Teoría del fuego (triangulo y tetraedro del fuego)
	Tipos de incendios
	Propagación de los incendios
	Tipos de control de incendios
	Equipos para control de incendios
	Practica uso de extintores
Derrames	Control de derrames
	Propiedades de los hidrocarburos
	Límites de inflamabilidad
	Efectos sobre personas, flora y fauna
Evacuación	Elaboración de planes de evacuación
	Procedimiento de evacuación
	señalización
	Sistemas de alarma

Fuente: (Secretaría distrital de Ambiente, 2016)

9.2 Programa de capacitaciones

El programa de capacitaciones se dirige a todos los empleados, tanto administrativos como operarios y tiene como finalidad capacitar a cada uno de los trabajadores de la empresa DISAMETALES S.A.S con el fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos planteados en el PGIRRESPEL

Se plantean dos capacitaciones, una para todos los empleados de la empresa, capacitándolos acerca del plan de gestión ambiental de residuos peligrosos y el manejo de los RESPEL, que tipo de residuos se generan en la empresa y su origen, su clasificación, transporte y disposición final, además de la importancia de un adecuado manejo de los RESPEL. La segunda capacitación se realizará solo con los empleados que trabajan en el proceso productivo de la empresa capacitándolos acerca del manejo de los residuos peligrosos, almacenamiento,


riesgos asociados al contacto de residuos peligrosos y elementos de protección necesarios para su seguridad, además de los procedimientos de emergencia y contingencia

En la **Ficha 10** se encuentra la capacitación que se realizará a todo el personal de la empresa maneje directamente o indirectamente los residuos peligrosos y en la Ficha 11; *Error! No se encuentra el origen de la referencia.* está planteada la capacitación que se realizará al personal que maneja directamente estos residuos.

Ficha 10: Programación de la capacitación a todo el personal de la empresa DISAMETALES S.A.S

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN	
CAPACITACIÓN #1	
OBJETIVO	Capacitar al personal administrativo y operativo de la empresa DISAMETALES S.A.S en temas orientados a la adecuada gestión de RESPEL, la ejecución y operación del PGIRRESPEL y seguridad industrial
META	Capacitar al 100% de los empleados de la empresa DISAMETALES S.A.S en temas de RESPEL
SITUACIÓN ACTUAL	La empresa tiene un manejo de RESPEL que no cuenta con los conocimientos básicos para que se cumpla con las condiciones básicas de manejar estos residuos para evitar impactos negativos a los trabajadores y al medio ambiente, por lo tanto, el personal no conoce los procedimientos que se deben llevar a cabo para manejar y controlar estos residuos y de la importancia que esto se lleve a cabo para no generar riesgos al ser humano y al entorno.
LUGAR DE APLICACIÓN	POBLACIÓN BENEFICIADA
Sala de juntas de la empresa DISAMETALES S.A.S	Personal administrativo y operativo
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR	
<p>Se realizarán capacitaciones a todas las personas que tienen que ver de forma directa e indirecta con el manejo de residuos peligrosos de la empresa DISAMETALES S.A.S, ya que es importante involucrar a todo el personal para así asegurar que el PGIRRESPEL se desarrolle de la mejor manera y se logren los resultados planteados para minimizar los residuos peligrosos que se generan en las diferentes actividades de la empresa.</p> <p>Estas capacitaciones presentaran de forma resumida todo lo que tiene el PGIRRESPEL, resaltando la importancia del buen manejo y control de estos residuos para minimizar los impactos negativos a la salud humana y al medio ambiente que se provocan por las características de peligrosidad que constituyen estos desechos.</p> <p>Temas de las capacitaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gestión integral de los residuos peligrosos <ul style="list-style-type: none"> ➤ Definición de los residuos peligrosos ➤ Generación de residuos peligrosos ➤ Identificación y clasificación de los materiales peligrosos ➤ Comportamiento de los materiales peligrosos 2. Prevención y minimización de RESPEL <ul style="list-style-type: none"> ➤ Segregación en la fuente <p>Buenas prácticas y producción más limpia</p> 	
INDICADOR	RESPONSABLE
$\text{Indicador de capacitaciones} = \frac{\# \text{ de trabajadores capacitados}}{\# \text{ de trabajadores}}$	Director de calidad
RECOMENDACIONES	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Las capacitaciones deben ser de formas claras y precisas para que la información sea captada de la mejor manera para asegurar buenos resultados ➤ Es necesario que todo el personal este presente, con el fin de que todos cuenten con la información necesaria para que se manejen los residuos peligrosos de la mejor manera para minimizar los impactos que estos pueden generara 	

Ficha 11: Programa de capacitaciones para el personal involucrado directamente con los RESPEL

		PROGRAMA DE CAPACITACIÓN	
		CAPACITACIÓN #2	
OBJETIVO	Capacitar al personal que maneja directamente los residuos peligrosos generados en la empresa DISAMETALES S.A.S sobre el manejo de RESPEL		
META	Entregar el RESPEL con las condiciones más óptimas para asegurar su buena disposición final		
SITUACIÓN ACTUAL	El personal que maneja directamente estos residuos no cumple con las condiciones óptimas para manipularlos, lo que hace que se exponga fácilmente a generar un riesgo a su salud y además de esto no cumplen con un buen manejo de RESPEL que asegure que va a minimizar los impactos negativos que se producen.		
LUGAR DE APLICACIÓN		POBLACIÓN BENEFICIADA	
Sala de juntas de la empresa DISAMETALES S.A.S		Personal administrativo y operativo	
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR			
<p>Esta capacitación se realiza con el fin de que el personal que está involucrado directamente con el manejo de residuos peligrosos conozca los riesgos de no hacer un buen manejo de estos desechos y los diferentes programas que están estipulados en este PGIRRESPEL que aseguran la minimización de estos.</p> <p>Así se pueden dar las pautas necesarias para que la generación disminuya y el almacenamiento, presentación, recolección y transporte de los residuos peligrosos sea realizada de la manera más organizada para que estos tengan la mejor disposición final o se asegure que sean tratados para que recuperen su ciclo de vida.</p> <p>Temas de las capacitaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> Manejo interno de los residuos peligrosos <ul style="list-style-type: none"> Riesgo para la salud Envasado Rotulado y etiquetado de embalajes y envases Almacenamiento Transporte y rutas de recolección de los RESPEL Medidas de contingencia, manejo de hojas de seguridad industrial, salud e higiene Manejo externo de los residuos peligrosos Alternativas de tratamiento, aprovechamiento, valorización y disposición final de los residuos peligrosos 			
INDICADOR		RESPONSABLE	
$IMR = \frac{\#RESPELCO}{\#RESPEL}$ <p>IMR= Indicador de manejo de RESPEL RESPELCO =Número de Residuos peligroso entregados en condiciones optimas RESPEL = residuos peligrosos entregados a la empresa encargada</p>		Director de calidad	
RECOMENDACIONES			
<ul style="list-style-type: none"> Las capacitaciones deben ser de formas claras y precisas para que la información sea captada de la mejor manera para asegurar buenos resultados 			

Fuente (Autores)

10 SEGUIMIENTO

10.1 Indicadores

Para evaluar el cumplimiento de los objetivos planteados en el PGIRRESPEL de la empresa DISAMETALES S.A.S es necesario generar una serie de indicadores que permita verificar los avances de este plan y así poder brindar soluciones en caso que se presenten irregularidades que no permita que se logre cumplir las metas propuestas.

En la **Tabla 43** están descritos los indicadores escogidos para el seguimiento y control que se debe realizar a este PGIRRESPEL, además de los indicadores establecidos en cada uno de los programas implementados, los cuales deben ser revisados y actualizados constantemente para realizar las mejoras correspondientes

Tabla 43: Indicadores de seguimiento y control

INDICADORES DE CUMPLIMIENTO			
Abreviatura	Descripción	Unidades	Ecuación
IOMI	Indicador de objetivos y metas implementados	Número de objetivos y metas	$\frac{IOMI}{TOM} * 100$
OMC	Objetivos y metas cumplidos		
TOM	Total, de objetivos y metas planteadas		
INDICADORES DE DESTINACIÓN			
Abreviatura	Descripción	Unidades	Ecuación
IGE	Indicador de gestión externa de los RESPEL	$\frac{kg}{mes}$	$IGE = \frac{RGE}{RTG} * 100$
RGE	RESPEL gestionados externamente		
RTG	RESPEL total generados		
INDICADORES DE GESTIÓN			
Abreviatura	Descripción	Unidades	Ecuación
ICR	Indicador de capacitaciones realizadas	Número de personas	$ICR = \frac{CPC}{CTP} * 100$
CPC	Cantidad de personas capacitadas		
CTP	Cantidad total de personas en la empresa		

Fuente: (Cely Sáchica & Mondagrón Sánchez, 2009)

11 RECOMENDACIONES

- El sitio de almacenamiento de RESPEL debe ser una prioridad debido a que de esto depende que la mayoría de los programas se cumplan a su totalidad cumpliendo con los objetivos planteados para así evitar riesgos que pueden perjudicar al personal de la empresa y al entorno que lo rodea, por lo que es necesario que se cumplan los parámetros establecidos en el programa de manejo interno de RESPEL.
- Actualizar el registro de generador de residuos peligrosos en la Secretaria Distrital de Ambiente tal como lo dispone el decreto 1076 del 2015 en el artículo 2.2.6.1.6.2
- La persona encargada de la implementación de PGIRRESPEL debe responsabilizarse de evaluar periódicamente los indicadores de cada uno de los programas establecidos para así conocer las falencias generadas y darles una pronta solución
- Asegurarse y exigir que la empresa encargada del manejo externo de RESPEL cuente con la documentación y permisos vigentes según lo dicta la normatividad vigente para transportar y disponer estos residuos.
- Implementar los programas establecidos en el PGIRRESPEL en el menor tiempo posible para evitar sanciones de las autoridades ambientales competentes.
- Suministrar la información del PGIRRESPEL de manera concreta y en palabras claves al personal de la empresa, principalmente el que manipula directamente estos residuos, para asegurar que los objetivos sean captados y las actividades y las buenas practicas sean realizadas de la mejor manera, asegurando un buen manejo de RESPEL
- Reemplazar las pinturas y aceites por productos que sean amigables al medio ambiente y que permita minimizar los residuos peligrosos que se generan en la empresa.

12 CONCLUSIONES

- Por medio del seguimiento al proceso productivo fue posible realizar un diagnóstico de las etapas en la que se genera RESPEL y la identificación de las características de cada uno, con el fin de formular e implementar estrategias que permitan realizar un adecuado manejo de estos residuos en las etapas de recolección, transporte, almacenamiento y presentación para así evitar generar impactos negativos al medio ambiente y a la salud de los trabajadores y personas externas.
- Por medio de la cuantificación de los RESPEL generados en la empresa fue posible determinar la categoría en la que la empresa DISAMETALES S.A.S se encuentra según la generación de residuos. Se obtuvo como resultado que la empresa genera un promedio de generación de residuos de 86,76 kg/mes, por lo que lo ubica como un pequeño generados, por lo que debe registrarse ante la autoridad.
- Se estableció que los RESPEL generados en la empresa se clasifican como peligrosos tóxicos, infecciosos e inflamables, y algunos comparten esas dos características de peligrosidad, por lo que fue posible determinar que los RESPEL generados no son incompatibles entre sí y pueden almacenarse juntos, sin embargo, en la matriz de compatibilidad se establecen residuos que deben revisarse su compatibilidad individual para evitar contaminación cruzada.
- Por medio del diagnóstico de la situación actual de la empresa y la evaluación del proceso productivo fue posible identificar que el RESPEL que se genera en mayor cantidad es la viruta impregnada de aceite con un valor de generación de 610 kg/año, seguido de las lonas impregnadas de aceite utilizadas para la protección de las láminas con un valor de generación de 326kg/año y seguido de las estopas e implementos de protección personal impregnados de aceite con un valor de 79 kg/año. Estos valores son analizados por año debido a que las lonas se generan por las importaciones que son realizadas cada tres meses, mientras que las estopas se generan mensualmente.
- Fue necesario implementar técnicas de producción más limpia para lograr la prevención y minimización de los RESPEL por medio de buenas prácticas y cambio de materias primas e insumos. Las alternativas definidas fueron la sedimentación de viruta impregnada de aceite para lograr su separación y posterior comercialización, cambio de pinturas y aceites por productos que sean amigables con el medio ambiente, prolongación de la vida útil de estopas y adquirir los implementos de protección personal con características de mayor durabilidad.
- Es necesario dar a conocer a todos los trabajadores la normatividad actual y vigente que aplica los residuos peligrosos para asegurar un buen manejo y evitar riesgos a la salud humana y al medio ambiente

13 REFERENCIAS

- Acero Albarado, H. H. (2008). *Plan de gestión integral de residuos peligrosos de la fábrica Santa Bárbara de la industria militar "INDUMIL."* Universidad de la Salle, Bogotá.
- ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ. (2016). Localidad de puente aranda. Retrieved from <http://www.bogota.gov.co/localidades/puentearanda>
- Almanza, Lady, & Carvajal, A. M. (2008). *DIAGNOSTICO DEL SECTOR SIDERÚRGICO Y METALÚRGICO EN COLOMBIA Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS TECNOLOGICAS PARA DAR CUMPLIMIENTO DE LA PROPUESTA TÉCNICA NORMA DE EMISIÓN DE FUENTES FIJAS.* Universidad de la Salle, Bogotá.
- Cardozo Motto, A., Polania Rojas, D., & Gonzalez, J. (2014). *DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE LA GENERACIÓN Y MANEJO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS (RESPEL) GENERADOS POR LOS CENTROS DE SERVICIOS ESPECIALIZADOS EN EL MANTENIMIENTO MOTOCICLISTICO DE IBAGUÉ-TOLIMA.* Universidad de Tolima, Ibagué.
- CELEC EP. (2012). *IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.* Retrieved from https://www.celec.gob.ec/transelectric/images/stories/baners_home/EIA/ca p9_se_el_inga.pdf
- Cely Sáchica, E. A., & Mondagrón Sánchez, K. (2009). *DISEÑO DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS Y FORMULACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA EL REGISTRO DEL LABORATORIO NACIONAL DE INSUMOS PECUARIOS DEL ICA.* Universidad de la Salle, Bogotá.
- Economia48. (2016). La gran enciclopedia de economía. Retrieved from <http://www.economia48.com/spa/d/proceso-productivo/proceso-productivo.htm>
- Gerencie. (2013). Cálculo de las medidas móviles. Retrieved from <http://www.gerencie.com/calculo-de-las-medias-moviles-en-excel.html>
- Gutierrez, D. (2007). *Plan de gestión integral de residuos peligrosos y programa de educación ambiental.* Universidad Tecnológica de Pereira.
- Ingeniería Metalúrgica. (2016). *Introducción a la metalúrgica.* Universidad Santiago de Chile, Santiago de Chile.
- Lancheros Duran, H. (2005). *Propuesta de plan de manejo ambiental para el Parque Cementerio Jardines del Recuerdo Regional Bogotá.* Universidad del Bosque, Bogotá.
- Libera Bonilla, B. (2007). Impacto, impacto social y evaluación del impacto. *ACIMED.* Retrieved from http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol15_3_07/aci08307.htm
- MAVDT. (2005). Decreto 4741. Retrieved from

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

MAVDT. (2007). *Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos*.

Moreno, D., & Muñoz, L. (2007). *Estudio de impacto ambiental y plan de manejo ambiental de la fase 1 para la ruta de recolección selectiva y la operación del centro de reciclaje la alqueria en Bogotá D.C.* Universidad de la Salle. Retrieved from <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/14926/41011098.pdf?sequence=1>

OMI. (n.d.). *Matriz de incompatibilidades - clase de riesgo ONU*.

Ortiz, J. (2015). *Método de los criterios relevantes*. Bogotá.

Pedraza Pérez, J. M. (2014). *Plan para la prevención y control de emergencias en DISAMETALES S.A.S*. Bogotá.

Ramirez G, L. (2013). *Plan de gestión integral de residuos peligrosos*. Universidad de Caldas, Manizales.

Rodríguez, J. (2007). Guía de elaboración de diagnósticos. Retrieved from <http://www.cauqueva.org.ar/archivos/guía-de-diagnóstico.pdf>

Unidad de victimas. (2016). *Instructivo para el Manejo de Residuos Peligrosos*. Bogotá.

SDA. (2016). *Capacitaciones PGIRRESPEL*.

Secretaría de Ambiente. (2013). Diligenciamiento de la Matriz de identificación de aspectos y valoración de impactos ambientales. Retrieved from http://ambientebogota.gov.co/documents/10157/2426046/INSTRUCTIVO_MATRIZ_EIA.pdf

Secretaría de Ambiente Distrital, B. (2005). *Lineamientos Generales para la elaboración de Planes de Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos a Cargo de Generadores*. Bogotá.

Secretaría de Ambiente Distrital, B. (2008). *Gestión Integral de Residuos Peligrosos*. Bogotá.

Secretaría de Ambiente Distrital, B. (2010). *Guía para la gestión y manejo integral de residuos industria Metalmecánica*. Bogotá.

Secretaría distrital de Ambiente. (2016). *Plan de contingencia*. Bogotá.

Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá, D. . (2005). Decreto 1220. Retrieved from http://www.ideam.gov.co/documents/24024/36843/Decreto_1220+de+2005.pdf/9127b232-8215-46aa-8793-c0d3ec21b076

ANEXOS

ANEXO I

LISTA DE RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS POR PROCESOS O ACTIVIDADES

- ✓ 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, preparación 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.
- ✓ Y45 Compuestos organohalogenados, que no sean las sustancias mencionadas en el presente anexo (por ejemplo, Y39, Y41, Y42, Y43, Y44).

ANEXO II

LISTA DE RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS POR CORRIENTES DE RESIDUOS

- ✓ A1 Desechos metálicos o que contengan metales
- ✓ A1010 Desechos metálicos y desechos que contengan aleaciones de cualquiera de las sustancias siguientes: Antimonio, Arsénico, Berilio, Cadmio, Plomo, Mercurio, Selenio, Telurio, Talio.
Pero excluidos los desechos que figuran específicamente en la lista B.
- ✓ A1020 Desechos que tengan como constituyentes o contaminantes, excluidos los desechos de metal en forma masiva, cualquiera de las sustancias siguientes:
 - Antimonio; compuestos de antimonio.
 - Berilio; compuestos de berilio.
 - Cadmio; compuestos de cadmio.
 - Plomo; compuestos de plomo.
 - Selenio; compuestos de selenio.
 - Telurio; compuestos de telurio
 - A1030 Desechos que tengan como constituyentes o contaminantes cualquiera de las sustancias siguientes:
 - Arsénico; compuestos de arsénico.
 - Mercurio; compuestos de mercurio.
 - Talio; compuestos de talio.
- ✓ A1040 Desechos que tengan como constituyentes: Carbonilos de metal
Compuestos de cromo hexavalente. A1050 Lodos galvánicos.
- ✓ A1060 Líquidos de desecho del decapaje de metales.

- ✓ A1070 Residuos de lixiviación del tratamiento del zinc, polvos y lodos como jarosita, hematites, etc.
- ✓ A1080 Residuos de desechos de zinc no incluidos en la lista B, que contengan plomo y cadmio en concentraciones tales que presenten características del Anexo III.
- ✓ A1090 Cenizas de la incineración de cables de cobre recubiertos.
- ✓ A1100 Polvos y residuos de los sistemas de depuración de gases de las fundiciones de cobre.
- ✓ A1110 Soluciones electrolíticas usadas de las operaciones de refinación y extracción electrolítica del cobre.
- ✓ A1120 Lodos residuales, excluidos los fangos anódicos, de los sistemas de depuración electrolítica de las operaciones de refinación y extracción electrolítica del cobre.
- ✓ A1130 Soluciones de ácidos para grabar usadas que contengan cobre disuelto.
- ✓ A1140 Desechos de catalizadores de cloruro cúprico y cianuro de cobre.
- ✓ A1150 Cenizas de metales preciosos procedentes de la incineración de circuitos impresos no incluidos en la lista B⁵.
- ✓ A1160 Acumuladores de plomos de desecho, enteros o triturados.
- ✓ A1170 Acumuladores de desecho sin seleccionar excluidas mezclas de acumuladores sólo de la lista B. Los acumuladores de desecho no incluidos en la lista B que contengan constituyentes del Anexo I en tal grado que los conviertan en peligrosos.
- ✓ A1180 Montajes eléctricos y electrónicos de desecho o restos de estos que contengan componentes como acumuladores y otras baterías incluidos en la lista A, interruptores de mercurio, vidrios de tubos de rayos catódicos y otros vidrios activados y capacitadores de PCB, o contaminados con constituyentes del Anexo I (por ejemplo, cadmio, mercurio, plomo, bifenilo policlorado) en tal grado que posean alguna de las características del Anexo III (véase la entrada correspondiente en la lista B B1110)⁷.
- ✓ A2 Desechos que contengan principalmente constituyentes inorgánicos, que puedan contener metales o materia orgánica
- ✓ A2010 Desechos de vidrio de tubos de rayos catódicos y otros vidrios activados.
- ✓ A2020 Desechos de compuestos inorgánicos de flúor en forma de líquidos o lodos, pero excluidos los desechos de ese tipo especificados en la lista B.
- ✓ A2030 Desechos de catalizadores, pero excluidos los desechos de este tipo especificados en la lista B.
- ✓ A2040 Yeso de desecho procedente de procesos de la industria química, si contiene constituyentes del Anexo I en tal grado que presenten una característica peligrosa del
- ✓ A2050 Desechos de amianto (polvo y fibras).
- ✓ A2060 Cenizas volantes de centrales eléctricas de carbón que contengan sustancias del Anexo I en concentraciones tales que presenten características del Anexo III (véase la entrada correspondiente en la lista B B2050).
- ✓ A3 Desechos que contengan principalmente constituyentes orgánicos, que puedan contener metales y materia inorgánica
- ✓ A3010 Desechos resultantes de la producción o el tratamiento de coque de petróleo y asfalto.

- ✓ A3020 Aceites minerales de desechos no aptos para el uso al que estaban destinados.
- ✓ A3030 Desechos que contengan, estén integrados o estén contaminados por lodos de compuestos antidetonantes con plomo.
- ✓ A3040 Desechos de líquidos térmicos (transferencia de calor).
- ✓ A3050 Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas/adhesivos excepto los desechos especificados en la lista B (véase el apartado correspondiente en la lista B B4020).
- ✓ A3060 Nitrocelulosa de desecho.
- ✓ A3070 Desechos de fenoles, compuestos fenólicos, incluido el clorofenol en forma de líquido o de lodo.
- ✓ A3080 Desechos de éteres excepto los especificados en la lista B.
- ✓ A3090 Desechos de cuero en forma de polvo, cenizas, lodos y harinas que contengan compuestos de plomo hexavalente o biocidas (véase el apartado correspondiente en la lista B B3100).
- ✓ A3100 Raeduras y otros desechos del cuero o de cuero regenerado que no sirvan para la fabricación de artículos de cuero, que contengan compuestos de cromo hexavalente o biocidas (véase el apartado correspondiente en la lista B B3090).
- ✓ A3110 Desechos del curtido de pieles que contengan compuestos de cromo hexavalente o biocidas o sustancias infecciosas (véase el apartado correspondiente en la lista B B3110).
- ✓ A3120 Pelusas – fragmentos ligeros resultantes del desmenuzamiento.
- ✓ A3130 Desechos de compuestos de fósforo orgánicos.
- ✓ A3140 Desechos de disolventes orgánicos no halogenados pero con exclusión de los desechos especificados en la lista B.
- ✓ A3150 Desechos de disolventes orgánicos halogenados.
- ✓ A3160 Desechos resultantes de residuos no acuosos de destilación halogenados o no halogenados derivados de operaciones de recuperación de disolventes orgánicos.
- ✓ A3170 Desechos resultantes de la producción de hidrocarburos halogenados alifáticos (tales como clorometano, dicloroetano, cloruro de vinilo, cloruro de alilo y epícloridrina).
- ✓ A3180 Desechos, sustancias y artículos que contienen, consisten o están contaminados con bifenilo policlorado (PCB), terfenilo policlorado (PCT), naftaleno policlorado (PCN) o bifenilo polibromado (PBB), o cualquier otro compuesto polibromado análogo, con una concentración igual o superior a 50 mg/kg.
- ✓ A3190 Desechos de residuos alquitranados (con exclusión de los cementos asfálticos) resultantes de la refinación, destilación o cualquier otro tratamiento pirolítico de materiales orgánicos.
- ✓ A3200 Material bituminoso (desechos de asfalto) con contenido de alquitrán resultantes de la construcción y el mantenimiento de carreteras (obsérvese el artículo correspondiente B2130 de la lista B).
- ✓ A4 Desechos que pueden contener constituyentes inorgánicos u orgánicos
- ✓ A4010 Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de productos farmacéuticos, pero con exclusión de los desechos especificados en la lista B.

- ✓ A4020 Desechos clínicos y afines; es decir, desechos resultantes de prácticas médicas, de enfermería, dentales, veterinarias o actividades similares, y desechos generados en hospitales u otras instalaciones durante actividades de investigación o el tratamiento de pacientes, o de proyectos de investigación.
- ✓ A4030 Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de biocidas y productos fitofarmacéuticos, con inclusión de desechos de plaguicidas y herbicidas que no respondan a las especificaciones, caducados⁹, en desuso¹⁰,» no aptos para el uso previsto originalmente.
- ✓ A4040 Desechos resultantes de la fabricación, preparación y utilización de productos químicos para la preservación de la madera
- ✓ A4050 Desechos que contienen, consisten o están contaminados con algunos de los productos siguientes:
 - ✓ Cianuros inorgánicos, con excepción de residuos que contienen metales preciosos, en forma sólida, con trazas de cianuros inorgánicos.
 - ✓ Cianuros orgánicos.
- ✓ A4060 Desechos de mezclas y emulsiones de aceite y agua o de hidrocarburos y agua.
- ✓ A4070 Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices, con exclusión de los desechos especificados en la lista B (véase el apartado correspondiente de la lista B B4010).
- ✓ A4080 Desechos de carácter explosivo (pero con exclusión de los desechos especificados en la lista B).
- ✓ A4090 Desechos de soluciones ácidas o básicas, distintas de las especificadas en el apartado correspondiente de la lista B (véase el apartado correspondiente de la lista B B2120).
- ✓ A4100 Desechos resultantes de la utilización de dispositivos de control de la contaminación industrial para la depuración de los gases industriales, pero con exclusión de los desechos especificados en la lista B.
- ✓ A4110 Desechos que contienen, consisten o están contaminados con algunos de los productos siguientes:
 - ✓ Cualquier sustancia del grupo de los dibenzofuranos policlorados.
 - ✓ Cualquier sustancia del grupo de las dibenzodioxinas policloradas.
- ✓ A4120 Desechos que contienen, consisten o están contaminados con peróxidos
- ✓ A4130 Envases y contenedores de desechos que contienen sustancias incluídas en el Anexo I, en concentraciones suficientes como para mostrar las características peligrosas del Anexo III.
- ✓ A4140 Desechos consistentes o que contienen productos químicos que no responden a las especificaciones o caducados¹² correspondientes a las categorías del anexo I, y que muestran las características peligrosas del Anexo III.
- ✓ A4150 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.
- ✓ A4160 Carbono activado consumido no incluído en la lista B (véase el correspondiente apartado de la lista B B2060)

ANEXO III

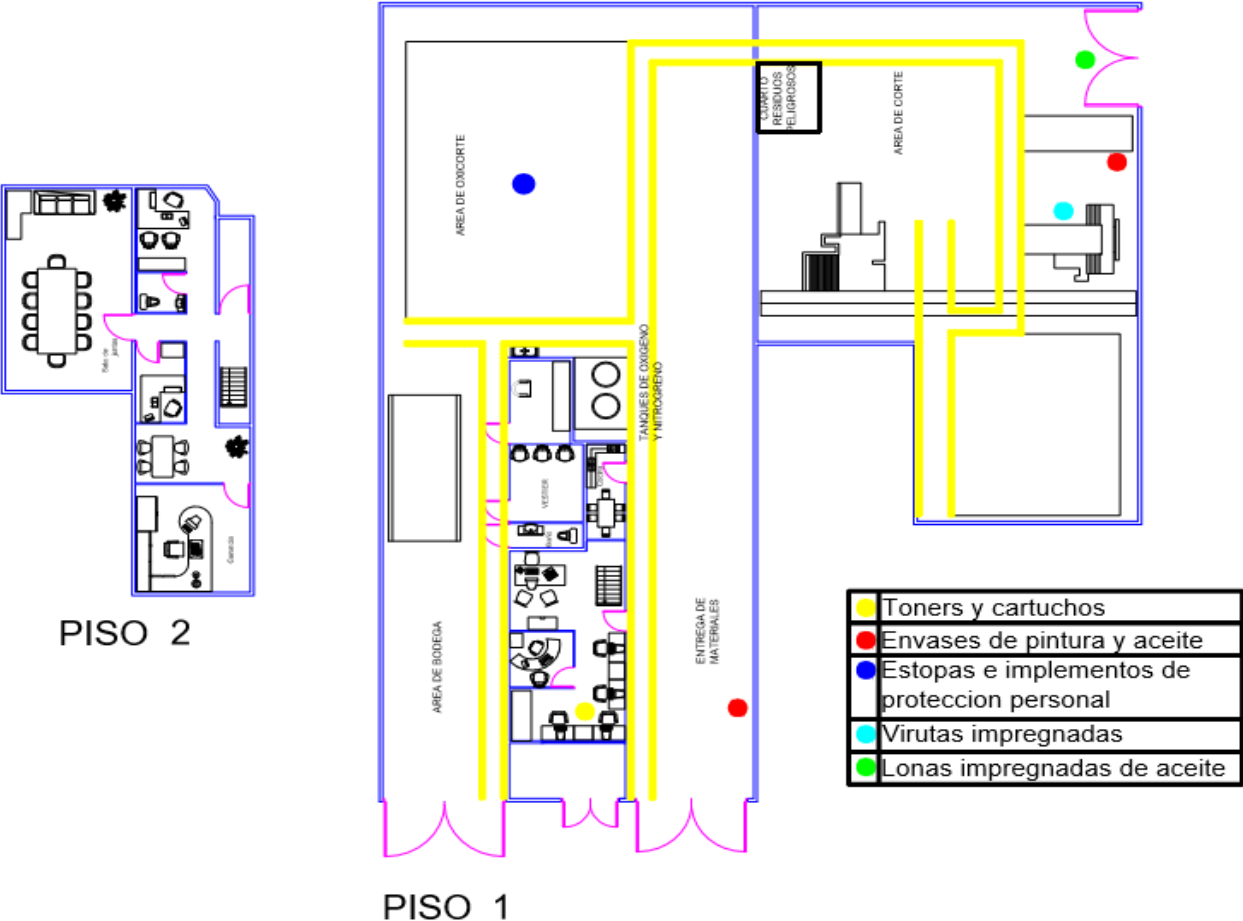
FORMATO DE CUANTIFICACIÓN DE RESIDUOS

FORMATO PARA EL REGISTRO MENSUAL DE GENERACIÓN DE RESPEL																			
GENERADOR (Razón social)						TIPO DE GENERADOR (Marque con una x el tipo de generador)			DIRECCIÓN				CIUDAD						
						Pequeño	Mediano	Grande	TELEFONO				EMPRESA ENCARGADA DE GESTIÓN EXTERNA						
FECHA DE GENERACIÓN DD/MM/AA	Actividad / proceso que da origen al RESPEL	Nombre del RESPEL	ESTADO FÍSICO (Marque con una x el o los estados físicos)			CARACTERÍSTICAS DE PELIGROSIDAD (Marque con X, las característica (s) de peligrosidad de RESPEL)						CLASIFICACIÓN SEGÚN EL DECRETO 1076/15	PRESENTACIÓN DEL RESPEL (Consigne el número de envases en que se presenta el RESPEL)				CANTIDAD (kg)	NOMBRE DEL RESPONSABLE	FIRMA
			S	L	G	Corrosivo	Reactivo	Explosivo	Inflamable	Infeccioso	Radiactivo		Tóxico	Caneca	Bolsa	Caja			
BSERVACIONES												TOTAL							

Fuente: Autores

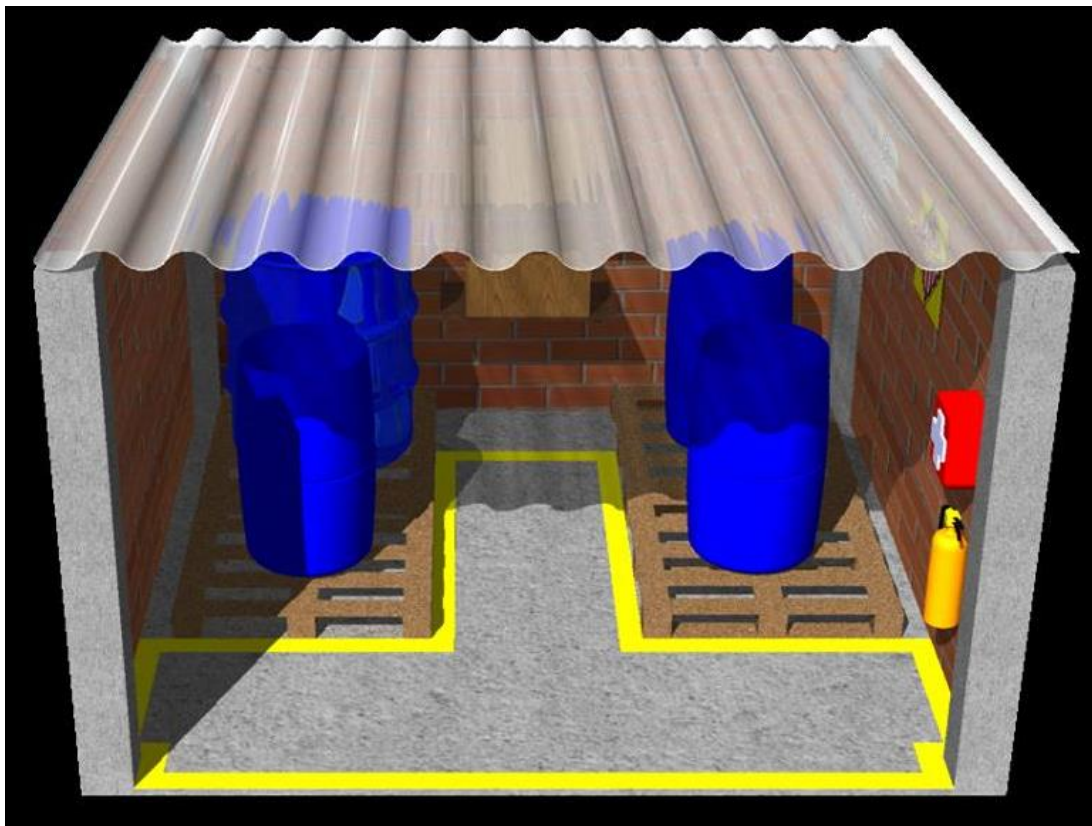
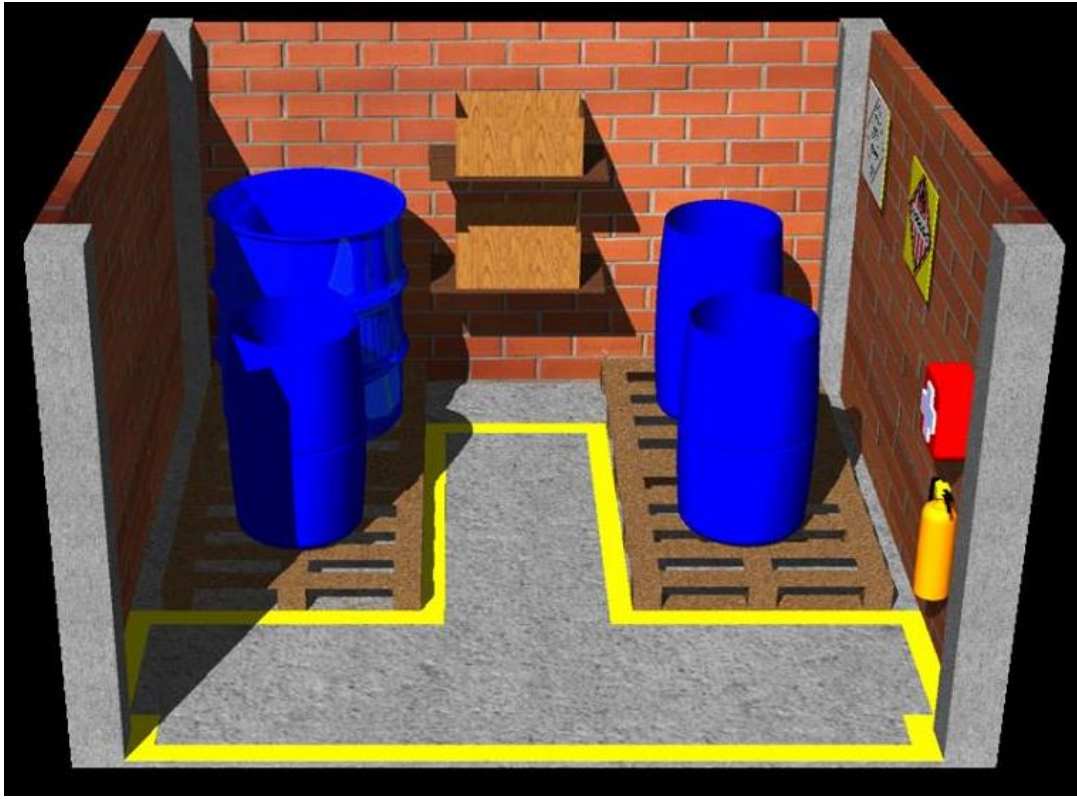
ANEXO IV

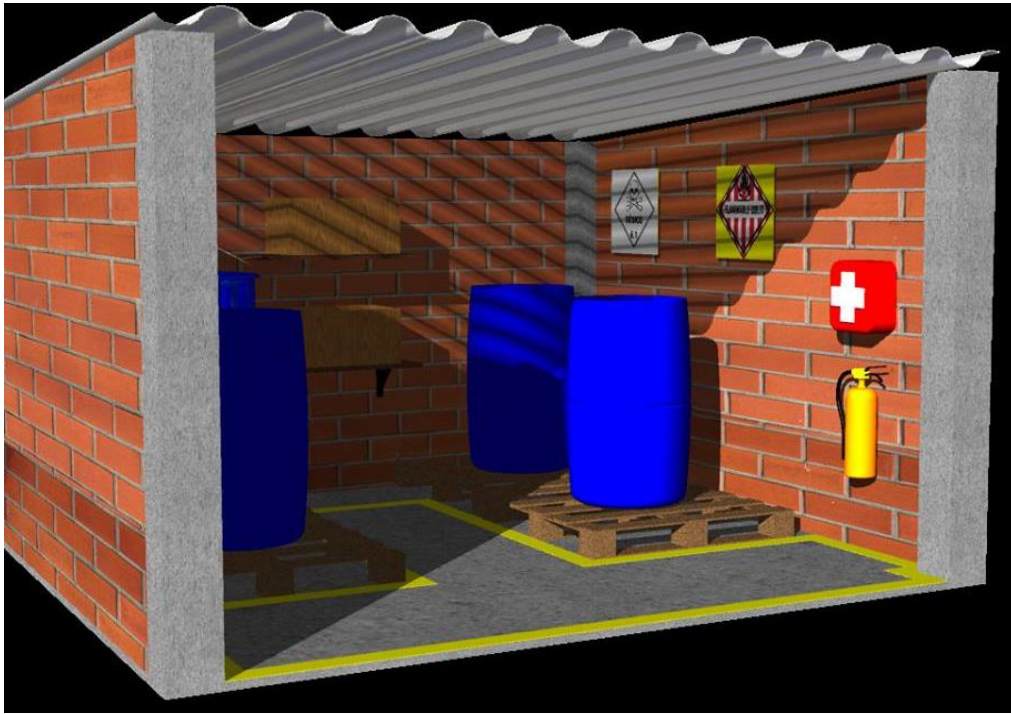
ECOMAPA



ANEXO V

SITIO DE ALMACENAMIENTO DE LOS RESPEL





ANEXO VI**ROTULO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS**

GENERADOR DISAMETALES S.A.S Calle 13 # 56 – 41 Puente Aranda, ciudad de Bogotá		NÚMERO DE REGISTRO
NOMBRE DEL TRANSPORTADOR		
MEDIO DE TRANSPORTE	PUERTA DE SALIDA	EMPRESA EXTERNA
RESIDUO Tipo de residuo: Tipo de riesgo: Tipo de embalaje Peso (kg): Clasificación de CRETIP Clasificación según el decreto 1076/15:		PICTOGRAMA
NOMBRE DEL RESPONSABLE		FIRMA
CARGO DEL RESPONSABLE		
LUGAR		
FECHA		