

PROPUESTA PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE  
RESIDUOS PELIGROSOS EN LA COMPAÑÍA MUNDIAL ECOLÓGICO S.A.S.

LUIS ANGEL HINCAPIE LINARES

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO

FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL

BOGOTÁ

2020

PROPUESTA PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE  
RESIDUOS PELIGROSOS EN LA COMPAÑÍA MUNDIAL ECOLÓGICO S.A.S.

LUIS ANGEL HINCAPIE LINARES

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL

Director

RAUL ECHEVERRI

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO

FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL

BOGOTÁ

2020

## **Resumen**

Para el desarrollo se tiene en cuenta la legislación vigente necesaria y que aplica para la gestión integral de residuos peligrosos, para evaluar la situación actual en la compañía Mundial Ecológico S.A.S con el manejo de residuos peligrosos que generan sus procesos productivos, esto se realizó mediante un diagnóstico para el análisis de los residuos con el fin de evaluar la cantidad de residuos peligrosos generados por la compañía mensual mente y la caracterización de cada residuo para el diseño de un centro de acopio adecuado, para la seguridad de la compañía y el personal, con base a lo anterior se establecen programas de prevención, minimización, capacitación y un plan de contingencias.

**Palabras clave:** Residuos peligrosos, generador, programas

## **Abstract**

For the development, the current legislation and the application for the comprehensive management of hazardous waste are taken into account, to assess the current situation in the Mundial Ecológico SAS company with the management of hazardous waste that processes its production processes, this is done through a diagnosis for the analysis of waste in order to assess the amount of hazardous waste generated by the company monthly and the characterization of each waste for the design of the appropriate collection center, for the safety of the company and the personnel, based on the above in prevention, minimization, training and contingency plan program

**Keywords:** Hazardous waste, generator, programs

## TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN .....	11
2.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	12
3.	JUSTIFICACIÓN .....	13
4.	OBJETIVOS .....	14
4.1	OBJETIVO GENERAL .....	14
4.2	OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	14
5.	ALCANCE DEL PROYECTO.....	15
6.	MARCO REFERENCIAL.....	16
6.1	MARCO TEORICO.....	16
6.1.1	Residuo peligroso.....	16
6.1.2	Peligrosidad de los residuos .....	17
6.1.3	Clasificación de los residuos peligrosos .....	19
6.1.4	Clasificación Naciones Unidas según NTC 1692 .....	19
6.1.5	Cuantificación de la generación de residuos peligrosos .....	21
6.1.6	Compatibilidad de los residuos peligrosos.....	23
6.1.7	Almacenamiento de residuos peligrosos.....	25
6.1.7.1	Condiciones del sitio de almacenamiento:.....	25
6.1.8	Plan de gestión integral de residuos peligrosos.....	30
6.1.9	Evaluación del impacto ambiental .....	31
6.1.9.1	Parámetros establecidos por Vicente Conesa Fernández .....	31
6.1.9.2	Ecuación para determinar la importancia del impacto .....	34

6.1.10 Plan de contingencias.....	36
6.1.10.1 Lineamientos generales sobre el contenido para el plan de contingencias .....	36
6.2 MARCO NORMATIVO.....	37
7. METODOLOGÍA.....	39
7.1 ETAPA 1. DIAGNÓSTICO .....	39
7.2 ETAPA 2. PLANEACIÓN .....	40
7.3 ETAPA 3. EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO.....	40
8. DESARROLLO .....	41
8.1 Localización .....	41
8.1.1 Uso del suelo .....	42
8.2.1 Infraestructura .....	44
8.2.2 Estructura organizacional.....	45
8.3 Descripción del proceso productivo.....	46
8.4 Situación actual de los residuos peligrosos.....	50
8.5 Identificación de las fuentes de Generación.....	51
8.5.1 Procesos generadores de residuos peligrosos.....	52
8.6 Diagnóstico de residuos peligrosos.....	54
8.7 Clasificación e identificación de las características de peligrosidad .....	57
9. MANEJO RESPEL.....	60
9.1 Cuantificación de residuos peligrosos.....	60
9.2 Generación anual.....	62

9.3	Cálculo de la media móvil.....	63
9.4	Almacenamiento actual de los residuos peligrosos.....	65
9.4.1	Código de colores.....	68
9.4.2	Compatibilidad de residuos peligrosos .....	69
9.5	Movilización interna de los residuos.....	70
9.5.1	Ruta de recolección interna.....	71
9.6	Gestión externa para la Gestión integral de los residuos peligrosos.....	72
9.7	Diagrama de Gantt .....	73
9.8	Análisis económico de la gestión integral de residuos peligrosos .....	74
10.	EVALUACIÓN IMPACTO AMBIENTAL .....	78
10.1	Análisis de resultados en la valorización de los impactos .....	79
11.	FORMULACIÓN PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS .....	82
11.1	Objetivo General .....	82
11.2	Programa de capacitación y entrenamiento.....	84
11.3	Programa de generación de residuos peligrosos .....	85
11.4	Cuantificación de generación de residuos peligrosos .....	87
11.5	Prevención de la generación de residuos peligrosos .....	89
11.6	Programa de reducción de la generación de residuos peligrosos .....	90
11.7	Programa de adecuación centro de acopio para residuos peligrosos .....	92
11.8	Programa de almacenamiento de residuos peligrosos.....	95
12.	PLAN DE CONTINGENCIA.....	97

13. SEGUIMIENTO .....	97
13.1 Indicadores de cumplimiento .....	97
14. RECOMENDACIONES .....	99
15. CONCLUSIONES .....	100
16. REFERENCIAS .....	102
17. ANEXOS .....	104
ANEXO A .....	104
ANEXO B .....	108
ANEXO C .....	110
ANEXO D .....	111
ANEXO E .....	112
ANEXO F .....	113
ANEXO G .....	114
ANEXO H .....	115
ANEXO I .....	120
ANEXO J .....	121
ANEXO K .....	126
ANEXO L .....	128

## Tabla de imágenes

Imagen 1 Matriz de Incompatibilidades de residuos .....	24
Imagen 2 Matriz de incompatibilidades – clase de riesgo ONU.....	25
Imagen 3 ubicacion instalaciones Mundial EcologicSAS .....	41
Imagen 4 uso del suelo según el SINUPOT.....	42
Imagen 5 Infraestructura 1 piso Mundial Ecológico S.A.S. ....	44
Imagen 6 Infraestructura 2 piso Mundial Ecológico S.A.S .....	44
Imagen 7 Estructura organizacional.....	46
Imagen 8 Descripción proceso productivo.....	47
Imagen 9 Procesos de generación de residuos peligrosos.....	53
Imagen 10 Clasificación como generador de residuos peligrosos .....	64
Imagen 11 Almacenamiento de residuos general de clientes.....	65
Imagen 12 Almacenamiento de EPP.....	66
Imagen 13 almacenamiento de baterías .....	66
Imagen 14 Almacenamiento material contaminado.....	67
Imagen 15 Almacenamiento de lodos .....	67
Imagen 16 Ruta de recolección interna.....	71



## Tabla de tablas

Tabla 1 Clasificación de sustancias peligrosas naciones unidas.....	20
Tabla 2 Categorías de generación de residuos peligrosos.....	22
Tabla 3 Método para la determinación de la Media Móvil.....	23
Tabla 4 valor numérico y cualitativo para la clasificación de cada parámetro .....	33
Tabla 5 clasificación de la importancia del impacto .....	35
Tabla 6 Normatividad aplicable en el proyecto. ....	37
Tabla 7. Descripción de la compañía .....	43
Tabla 8 Número de trabajadores .....	45
Tabla 9 Identificación de fuentes generadoras de residuos peligrosos .....	51
Tabla 10 Diagnóstico de residuos peligrosos.....	54
Tabla 11 Clasificación e identificación de las características de peligrosidad de los residuos .....	58
Tabla 12 Clasificación e identificación de las características de peligrosidad de los residuos .....	59
Tabla 13 Cuantificación de los residuos peligrosos generados en la empresa Mundial Ecológico S.A.S.....	60
Tabla 14 Generación de residuos por año de la empresa Mundial Ecológico S.A.S...	62
Tabla 15 Calculo media móvil .....	63
Tabla 16 Código de colores.....	68

Tabla 17 Matriz de compatibilidad de residuos peligrosos generados en la empresa Mundial Ecológico S.A.S. ....	69
Imagen 18 Estibador manual para transporte de residuos.....	70
Tabla 19 horarios y frecuencia de recolección.....	71
Tabla 20 proveedores autorizados para la disposición final y aprovechamiento de residuos peligrosos.....	72
Tabla 21 Horarios y frecuencia para la entrega de residuos peligrosos a proveedores externos .....	73
Tabla 22 Cantidades de residuos para análisis económico .....	74
Tabla 23 Costo unitario de residuos que se pagan por disposición final .....	75
Tabla 24 Costo unitario de residuos que se pagan por disposición final .....	75
Tabla 25 Costos de residuos que se cobran.....	75
Tabla 26 Costos de residuos que pagan por su disposición final.....	76
Tabla 27 Balance de costos por correcta disposición y aprovechamiento de residuos peligrosos .....	77
Tabla 28 síntesis general de valorización de impactos .....	79
Tabla 29 Indicadores de seguimiento y control .....	98

### **Tabla de graficas**

Gráfica 1 Generación mensual de residuos peligrosos .....	62
Gráfica 2 Síntesis general de valorización de impactos.....	79
Gráfica 3 comparación entre porcentaje positivo y porcentaje negativo .....	80

## 1. INTRODUCCIÓN

MUNDIAL ECOLOGICO SAS es una empresa colombiana ubicada en Bogotá D.C. fundada en el año 2012 por Luis Eduardo Hincapié y Oneyda Linares Hoyos. Esta empresa se dedica al transporte y gestión de residuos peligrosos, excedentes industriales aprovechables. Al mismo tiempo presta servicios de limpieza de trampas de grasas y Consultoría técnica para las empresas que necesiten dirección e ir en pos del medio ambiente por profesionales con experiencia en este ámbito laboral.

El impacto ambiental ocasionado por los residuos contaminados con hidrocarburos se presenta por las malas prácticas que se da por parte del personal al manejar estos residuos y la contención de derrames más la limpieza de estas áreas contaminadas, genera un aumento en el volumen de residuos peligrosos que no en todos los casos se dispone adecuadamente, si no que los operarios depositan estos residuos en contenedores de basura ordinaria del establecimiento en que se realiza la operación de carga, lo que ocasiona un aumento del impacto ambiental que generan estos residuos ya que son llevados a rellenos sanitarios que no están aptos para almacenar estos residuos peligrosos.

Como también la falta de capacitaciones y seguimiento de los operarios en la generación de Respel, ya que estos residuos se generan por descuido al dejar o permitir que los contenedores superen su capacidad de volumen ocasionando derrames, inadecuado uso de los equipos de succión que llevan también a hacer derrames en el suelo o aun dentro de los vehículos.

---

Estas deficiencias dentro de los procesos operativos plantean la necesidad de la formulación del plan de gestión integral de residuos peligrosos dentro de la compañía por lo cual se desarrolló como proyecto de investigación. Este plan de gestión permite realizar la evaluación y diagnóstico de las fuentes con sus respectivos residuos que genera la compañía en la actualidad, posterior a esto hacer una planeación y seguimiento para constituir este instrumento Plan de Gestión Integral de RESPEL para finalizar con programas que reduzcan a corto o mediano plazo los residuos, brindando así una serie de beneficios, como ahorro económico en disposición final, eficiencia en el cargue y descargue de residuos aumentando así la competitividad profesional en el mercado. Por otro lado, impulsar los ideales de la alta gerencia para lograr una certificación de calidad en la compañía.

---

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Actualmente en la empresa MUNDIAL ECOLOGICO SAS presenta un mal manejo de los residuos peligrosos generados mayormente en la parte operativa debido a la falta de conocimiento del personal operativo, ya que no cuentan con las capacitaciones suficientes, que garanticen el buen desempeño de sus actividades, generando fallas en los procesos de cargue y descargue ocasionando un aumento de derrames o material contaminado que a su vez lleva al incremento de los impactos ambientales , por lo cual se plantea la formulación de un plan de gestión integral de residuos peligrosos con el fin de minimizar los impactos generados por la compañía.

---

### **3. JUSTIFICACIÓN**

La formulación del plan de gestión integral de residuos peligrosos, busca identificar las malas prácticas que se presentan en el área operativa de la planta, ya sea por la generación o la manipulación de los diferentes tipos de residuos que en ella se tratan. Con este plan de gestión se busca generar una ruta metodológica que permita la correcta gestión de los residuos peligrosos y con esto reducir los impactos de carácter ambiental causados por su incorrecta manipulación. Así mismo, se busca concientizar al equipo de colaboradores sobre los impactos ambiental y los efectos en la salud que se generan por el mal manejo de estos residuos y que cada uno de ellos como personas que manejan y conocen del tema se conviertan en multiplicadores de este conocimiento.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 OBJETIVO GENERAL**

Formular el plan de gestión integral de residuos peligrosos en la compañía Mundial Ecológico S.A.S.

### **4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Caracterizar los residuos peligrosos que genera actualmente la empresa Mundial Ecológico SAS de acuerdo a la normatividad ambiental vigente.
  - Formular estrategias de almacenamiento, aprovechamiento de los residuos peligrosos y manipulación en la compañía Mundial Ecológico S.A.S.
  - Establecer los indicadores de cumplimiento para el seguimiento y verificación de avance del Plan de Gestión de Residuos Peligrosos en la compañía Mundial Ecológico S.A.S
-

## **5. ALCANCE DEL PROYECTO**

Este proyecto se centra en la formulación del plan de gestión integral de residuos peligrosos dentro de la compañía Mundial Ecológico SAS, en mira de beneficiar a todo el equipo de colaboradores, ya que se ven expuestos al contacto directo con hidrocarburos y otros elementos que pueden ser perjudiciales para su salud a corto y largo plazo, debido al contenido de metales pesados, que son bio-acumulables.

Es importante diseñar una ruta que permita plantear la solución a los problemas actuales que se presentan en la parte operativa de la compañía y que garanticen una completa armonía entre el equipo de colaboradores y los clientes. Con esto se pretende mejorar la eficiencia operativa en el cargue y descargue de los residuos, disminuyendo así con los gastos derivados de malas prácticas, e incrementar la buena imagen de profesionalidad y confiabilidad de la compañía.

Estos lineamientos de confiabilidad y profesionalidad se establecen como base para un futuro cercano donde la compañía pretende iniciar un proceso de certificación de calidad en pro de consolidar nuevos nichos en el sector de transporte de desechos peligrosos.

---

## **6. MARCO REFERENCIAL**

### **6.1 MARCO TEORICO**

#### **6.1.1 Residuo peligroso**

“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 considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.”(V. y D. T. Ministerio de Ambiente, 2005)

“Los residuos sólidos que cumplen con cualquiera de los siguientes aspectos son considerados peligrosos y están sujetos a reglamentación por parte de la Agencia de Protección Ambiental” (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)

### 6.1.2 Peligrosidad de los residuos

Según el ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial en el informe gestión integral de Residuos o Desechos Peligrosos. Bases conceptuales del año 2007 describe 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 eco tóxicos).”(Ministerio de Ambiente & Desarrollo Territorial, 2007)

### **6.1.3 Clasificación de los residuos peligrosos**






En este proyecto se realizará la clasificación de RESPEL según su origen y naturaleza, como se especifican en el decreto 1076 del 2015 expedido por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo, los residuos peligrosos se encuentran listados en los anexos 1 y anexo 2 del decreto 1076 que se encuentran como ANEXO H, junto al listando de 60 corrientes de residuos caracterizados como peligrosos y 45 residuos señalados como peligrosos según su fuente de origen.

### **6.1.4 Clasificación Naciones Unidas según NTC 1692**

Para la clasificación de las mercancías peligrosa se toma la norma técnica colombiana 1692 que hace referencia al transporte de mercancías peligrosas, reconociendo la clasificación, etiquetado y rotulado con el objetivo de establecer indicaciones estandarizadas, para dar a conocer la composición de las mercancías peligrosas que garantice su correcta manipulación.

Las sustancias peligrosas se clasifican en nueve grupos llamados clases, que también se subdividen en los de mayor y menor peligrosidad, para cada clasificación se asigna un pictograma y la representación de peligrosidad por medio de un color de fondo en forma de rombo, Tabla 1.

Tabla 1 Clasificación de sustancias peligrosas 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: (IDEA-UN, 2007)

### 6.1.5 Cuantificación de la generación de residuos peligrosos

Después de que el generador haya presentado los residuos identificados como residuos peligrosos en las instalaciones propias de la empresa, es necesario que la empresa Mundial Ecológico S.A.S presente la documentación o soportes de disposición final y las cantidades generadas, para facilitar el procedimiento de clasificación de acuerdo con las categorías de generadores que se establece en el artículo 2.2.6.1.6.2 del Decreto 1076 de 2015, como se presenta en la Tabla 2 con el fin de facilitar el registro ante la autoridad ambiental de su jurisdicción de ser necesario.

*Tabla 2 Categorías de generación de residuos peligrosos*

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

**Fuente:**(Secretaria de Ambiente Distrital, 2005)

Un método para la cuantificación de la generación de residuos es la media móvil, que será tramitada por el generador, de tal forma que pueda ubicarse la empresa en la categoría de generador que le corresponda como se muestra en la **Tabla 2**, para esto es necesario contar con las cantidades de generación mensual en la compañía durante un año para sacar el promedio ponderado de los últimos seis meses y por último la determinación de la media móvil como se muestra en la **Tabla 3**

Tabla 3 Método para la 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	$(G+H+I+J+K+L)/6 = X$
<b>Total</b>		$(R+S+T+U+V+W)/6 =$ Media Móvil de seis meses

Fuente: (Secretaría de Ambiente Distrital, 2008)

### 6.1.6 Compatibilidad de los residuos peligrosos

Cuando se están manejando residuos peligrosos, se debe tener en cuenta el potencial de riesgo entre ellos, para su correcto almacenamiento, transporte y en toda la manipulación del residuo o desecho peligroso.

“Se entienden por RESPEL incompatibles, aquellos que presentan riesgo de explosión, desprendimiento de llamas o calor, formación de compuestos, mezclas, vapores o gases peligrosos, cuando tienen en contacto entre sí. Para establecer la incompatibilidad entre residuos peligrosos, se sugiere emplear Tablas o Matrices de Incompatibilidad, las cuales permiten identificar si dos o más RESPEL pueden ser manejados y/o almacenados en un mismo lugar, así mismo indica las precauciones que se deben tomar.” (MAVDT, 2007)

La matriz de compatibilidad es una herramienta que permite identificar las consecuencias de la integración química o física entre un grupo de residuos o sustancias, lo que





Imagen 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	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
3. Líquidos inflamables y Líquidos combustibles	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
4.1 Sólido inflamable	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
4.2 Sustancia espontáneamente combustible	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
4.3 Sustancia peligrosa cuando está mojado	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
5.1 Oxidante	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
5.2 Peróxido Orgánico	Verde	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	Verde	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
<b>Convenciones</b>														
Verde	Pueden almacenarse juntos													
Verde	Precaución. Revisar incompatibilidades individuales													
Verde	Pueden requerirse almacenes separados. Son incompatibles.													

Fuente: (Organización Marítima Internacional)

### 6.1.7 Almacenamiento de residuos peligrosos

Es importante resaltar la necesidad de implementar medidas de prevención y control para disminuir daños a la salud de los operadores e impactos perjudiciales al medio ambiente, ya que son residuos peligrosos su tiempo de almacenamiento en el centro de acopio del generador debería ser el mínimo posible o como máximo no podrá superar un tiempo de (12) meses. En situaciones que realmente lo amerite y deberá ser sustentado ante las autoridades de su jurisdicción.

#### 6.1.7.1 Condiciones del sitio de almacenamiento:

El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial en el informe gestión integral de residuos o desecho peligrosos, bases conceptuales del año 2007 establece condiciones mínimas recomendadas para los centros de acopio temporal de residuos peligrosos:

- ✓ **“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 de los sistemas acuíferos. 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, del equipamiento, de los programas de inspección y de los procedimientos sobre higiene y seguridad. El manual debe actualizado regularmente y estar disponible para todo el personal.
  
- ✓ **Planes de contingencia:** Se debe de contar 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 re envasado 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 se haya cumplido con su vida útil. Por lo tanto, se deben de 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.”(V. y Ministerio de Ambiente & Desarrollo Territorial, 2007)



### **6.1.8 Plan de gestión integral de residuos peligrosos**

“Los Planes de Gestión Integral de RESPEL, constituyen en una herramienta de planificación y control efectivo que permite asegurar el manejo adecuado de este tipo de residuos. La formulación y ejecución de planes de gestión integral de RESPEL permite mejorar la gestión y asegurar que el manejo de estos residuos se realice de una manera correcta, en pro de garantizar un equilibrio económico, social y ambiental, en relación con las normas y regulaciones vigentes.” (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2005).

El Plan de Gestión Integral de residuos peligrosos, debe plasmar los procesos, actividades y acciones de manera técnica y administrativa, que promuevan la reducción de RESPEL desde su fuente de generación, y que garanticen un manejo ambiental mente adecuado y seguro para los residuos generados. Los elementos y componentes básicos de cada plan serán modificados actualizados y/o adecuados por el generador de acuerdo a sus condiciones, recursos y necesidades propias de cada establecimiento.

### **6.1.9 Evaluación del impacto ambiental**

La evaluación de impacto ambiental es una de las herramientas de la política ambiental con aplicaciones específicas e incidencias directas de las actividades productivas, la cual permite informar y prever sobre los efectos tanto negativos como positivos que son causados hacia el medio ambiente y otros factores, como también permite plantear opciones de desarrollo que sean compatibles con la conservación de los recursos naturales y la preservación del medio ambiente.(Duffour et al., 2017)

En la actualidad existen una gran cantidad de métodos para la evaluación de impactos ambientales; en este caso se utilizará la metodología Vicente Conesa Fernández para el desarrollo de este proyecto, el cual plantea una matriz causa-efecto y esta matriz analiza diez parámetros que a su vez, se establece un valor numérico para una determinación cuantitativa, que corresponden a la importancia del impacto, luego establece un rango de 0-100 y a los cuatro rangos propuestos se les asigna una clase de efecto, para clasificarlos al final en irrelevante, moderado y severo, los cuales se representan con un color. (Duffour et al., 2017)

#### **6.1.9.1 Parámetros establecidos por Vicente Conesa Fernández**

Para empezar en la primera parte, se utiliza una matriz causa-efecto y esta analiza 10 parámetros para la cuantificación de un impacto ambiental, para lo cual se tomó la guía metodológica para la evaluación de aspectos e impactos ambientales 2013, publicado por la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C que nos muestra cuales son los 10 aspectos a evaluar con su respectiva definición como se muestra a continuación.

- **“Naturaleza:** Se refiere a si el orden del impacto generado es de carácter positivo o negativo.

- **Extensión (EX):** Se refiere al área de influencia del impacto en relación con el entorno del proyecto.
- **Intensidad (I):** Representa la incidencia de la acción causal sobre el factor impactado en el área en la que se produce el efecto.
- **Momento (MO):** El plazo de manifestación del impacto se refiere al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el medio considerado.
- **Persistencia (PE):** 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 previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctivas.
- **Reversibilidad (RV):** Se refiere a la posibilidad de construcción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.
- **Recuperabilidad (MC):** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctivas).
- **Sinergia (SI):** Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría



de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

- **Acumulación (AC):** Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.
- **Efecto (EF):** Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.
- **Periodicidad (PR):** La periodicidad se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).”

*Tabla 4 valor numérico y cualitativo para la clasificación de cada parámetro*

Parámetro	Valor	
	cualitativo	cuantitativo
NATURALEZA	Impacto Beneficioso	+
	Impacto Perjudicial	-
INTENSIDAD (I)	Baja	1
	Media	2
	Alta	4
	Muy Alta	8
	Total	12
EXTENSIÓN (EX)	Puntual	1
	Local	2
	Extenso	4
	Total	8
	Critico	(+4)
MOMENTO (MO)	Largo plazo	1
	Mediano plazo	2
	Corto plazo	4
	Inmediato	4

	Critico	(+4)
PERSISTENCIA (PE)	Fugaz	1
	Temporal	2
	Permanente	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Corto plazo	1
	Mediano plazo	2
	Irreversible	4
SINERGIA (SI)	Sin sinergismo	1
	Sinérgico	2
	Muy sinérgico	4
ACUMULACION (AC)	Simple	1
	Acumulativo	4
EFECTO (EF)	Indirecto (secundario)	1
	Directo	4
PERIODICIDAD (PR)	Irregular o discontinuo	1
	Periódico	2
	Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)	Recuperable de manera inmediata.	1
	Recuperable a mediano plazo.	2
	Mitigable	4
	Irrecuperable	8

**Fuente:**(tomado de Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.)

### 6.1.9.2 Ecuación para determinar la importancia del impacto

Ya con los valores numéricos establecidos anterior mente se procede al cálculo de la importancia del impacto remplazando los valores que se piden en la siguiente ecuación:

$$II = +/- \{3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC\}$$

Después de determinado se establecen los rangos, para clasificar la importancia del impacto de la causa.

*Tabla 5 clasificación de la importancia del impacto*

Rango de importancia	Clase de efecto	Trama
$0 \leq 25$	Irrelevante	Verde
$26 \leq 50$	Moderado	Amarillo
$51 \leq 75$	Critico	Rojo
$76 \leq 100$	severo	Naranja

**Fuente:** (tomado de Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.)

Según la guía metodológica para la evaluación de aspectos e impactos ambientales 2013, publicado por la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. Vicente Conesa Fernández define cada efecto como:

- “Impacto compatible. Impactos con calificación de importancia entre 0-25 unidades de calificación. Son generalmente puntuales, de baja intensidad reversibles en el corto plazo. El manejo recomendado es control y prevención.
- Impacto moderado. Impactos con calificación de importancia entre 26-50 unidades de calificación. Son impactos generalmente de intensidad media o alta, reversibles en el mediano plazo y recuperable en el mismo plazo. Las medidas de manejo son de control, prevención y mitigación.
- Impacto crítico. Impactos con calificación de importancia entre 51-75 unidades de calificación. Son generalmente de intensidad alta o muy alta, persistentes, reversibles en el mediano plazo. Las medidas de manejo son de control, prevención, mitigación y hasta compensación.
- Impacto severo. Impactos con calificación de importancia entre 76-100 unidades de calificación. Son generalmente de intensidad muy alta o total, extensión local e

irreversibles (>10 años). Para su manejo se requieren medidas de control, prevención, mitigación y hasta compensación.”

#### **6.1.10 Plan de contingencias**

“El plan de contingencias es un documento de guía que establece un conjunto de estrategias de atención a través de protocolos y procedimientos operativos normalizados para la respuesta de una anomalía, entendiendo anomalía como un evento natural o antrópico, en el que se requiere intervención de personal de emergencias para minimizar o evitar la pérdida de vidas, de daño a las propiedades y/o recursos naturales. El plan define responsabilidades de las personas que están en la operación, provee una información base sobre insumos y recursos disponibles para la atención de alguna anomalía, ya sea que el evento se presente durante la actividad estacionaria, almacenamiento, procesos, cargue y descargue o durante el transporte.” (Alcaldía de Medellín - Secretaria de Salud, Corantioquia, Cornare, Corpouraba, 2013)

##### **6.1.10.1 Lineamientos generales sobre el contenido para el plan de contingencias**

La estructuración del plan de contingencias contiene lo siguiente:

- **Plan estratégico:** En esta parte del plan de contingencias describe la operación de la compañía, los riesgos asociados a su proceso de operación, los escenarios de riesgo posibles, los alcances del plan, con la cobertura total al rango de operación.
- **Plan operativo:** este componente incluye los escenarios de riesgo o de emergencias que se pueden presentar durante el desarrollo de operaciones, adicional mente, debe contar con los protocolos y procedimientos para la toma de decisiones en caso de emergencia,

procedimientos administrativos y acciones operativas, por último, la definición de la clasificación de la emergencia.

- **Plan informativo:** en este componente se establece la línea base con la información básica que contienen los planes operativos y estratégicos.(D.C., 2007)

## 6.2 MARCO NORMATIVO

La normatividad nacional vigente constituida en Colombia relacionada con la gestión integral de residuos peligrosos aplicable al proyecto se encuentra enunciadas más adelante en la tabla 1, puesto que cada una de ellas aporta un conocimiento o directriz diferente enunciando la prevención, manejo, prohibición y manejo ambiental adecuado de residuos peligrosos.

También siendo un factor importante el conocimiento de estas para el cumplimiento y la parametrización exigida por la ley, haciendo de este proyecto total mente funcional para su aplicación en la compañía Mundial Ecológico SAS.

*Tabla 6 Normatividad aplicable en el proyecto.*

NORMA	DESCRIPCIÓN
<b>Decreto 0351 de 2014</b>	Por el cual reglamenta la gestión integral de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades., dictado por el Ministerio de Salud y Protección Social.
<b>Ley 253 de 1996.</b>	Mediante el cual se Acoge y adopta el Convenio de Basilea para Colombia, lo expide el Congreso de la República.
<b>Ley 430 de 1998.</b>	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras

	disposiciones, lo expide el Congreso de la Republica
<b>Decreto 4741 de 2005</b>	Reglamenta la prevención y manejo de residuos peligrosos en el marco de la gestión integral, según la clasificación, identificación, caracterización, embalaje, rotulación y transporte adecuado, este es expedido por el ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. (MAVDT).
<b>Resolución 133 de 2000.</b>	Relación entre cobro de tarifas por disposición final y manejo ambiental adecuado. Incentivos empresariales para desarrollo de tecnologías más adecuadas. Lo expide la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico.
<b>Ley 1252 de 2008</b>	Se dictan normas prohibitivas ambientales relacionadas con los residuos y desechos peligrosos. Responsabilidades y obligaciones de los actores involucrados en el manejo de estos residuos, lo expide el Congreso de la República.
<b>Norma NFPA 10 y 13.</b>	Estas dos normas aplican para la regulación e instalación de aspersores y extintores portátiles.
<b>Resolución 1402 de 2006.</b>	Por la cual se desarrolla parcialmente el Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005, en materia de residuos o desechos peligrosos. MADTV.
<b>Resolución 1362 de 2007</b>	Requisitos y procedimiento para Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, lo expide el MAVDT.
<b>Resolución 1754 2011.</b>	Por la cual se adopta el Plan para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos para el Distrito Capital, lo expide la Secretaria Distrital de Ambiente (SDA).
<b>Convenio de Basilea de 1989</b>	En el cual se establecen directrices sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, para los países que deseen adoptarlos y aplicarlos.

<b>Convenio de Estocolmo de 2004</b>	Por el cual se establecen directrices sobre los contaminantes orgánicos persistentes para eliminar o reducir la producción, utilización, importación, exportación y emisión al medio ambiente de estos residuos.
<b>Convenio de Rotterdam de 1998</b>	Este tiene como objetivo promover la responsabilidad compartida y los esfuerzos de las partes en el comercio internacional de ciertos productos químicos peligrosos, con el fin de proteger el medio ambiente y la salud humana.

**Fuente:** Propia

## 7. METODOLOGÍA

Para desarrollar la formulación del plan de gestión integral de residuos peligrosos en la empresa Mundial Ecológico S.A.S se divide el proyecto en tres etapas, a continuación, se hace la descripción de cada una de las etapas.

### 7.1 ETAPA 1. DIAGNÓSTICO

En esta etapa se hace un reconocimiento en el centro de acopio o bodega de la empresa Mundial Ecológico SAS, donde centra todas sus actividades operativas y administrativas. Esta etapa de diagnóstico se realiza por medio de un registro fotográfico y el dialogo con los operarios de la compañía para hacerlos partícipes de este proyecto. Esta etapa se enfoca en:

- Recolección de información de los residuos generados, verificación de los posibles puntos de acopio de estos o en donde los depositen, se realizan entrevistas al personal para corroborar que los residuos que se generan y su manejo dentro de la empresa, para después verificar la normatividad vigente aplicable para programas de residuos peligrosos.

- Identificar los tipos de residuos haciendo su respectiva caracterización en detalle y sus cantidades con el fin de descartar una posible recuperación o aprovechamiento de los residuos con el fin de aprovechar al máximo lo que se genere y disponer como se debe los materiales que lo requieran

## **7.2 ETAPA 2. PLANEACIÓN**

Esta etapa se realiza de acuerdo con los resultados obtenidos en los componentes de la etapa 1 y se desarrollara de la siguiente manera:

- Realización de mediciones cuantitativas y cualitativas empleando una pesa y recipientes adecuados como bolsas y recipientes plásticos, para la separación de los residuos peligrosos en las diferentes zonas estratégicas, de la planta.
- Construcción de la línea base y evaluación de las estrategias a implementar para el desarrollo del plan de gestión integral de residuos peligrosos

## **7.3 ETAPA 3. EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO**

- En esta etapa se establecen medidas adecuadas para dar un manejo adecuado a los residuos y su correcta disposición.
- Formulación de programa de gestión integral residuos peligrosos

Diseñar estrategias de seguimiento para los residuos y poder evaluar el cumplimiento del plan de gestión integral de residuos sólidos diseñado.



## 8. DESARROLLO

### 8.1 Localización

El proyecto se llevó a cabo en la ciudad de Bogotá, en las instalaciones de Mundial Ecológico SAS que se encuentran ubicadas en la carrera 124 # 17-09 en la localidad de Fontibón, barrio Jericó y las coordenadas de las instalaciones son: 4° 41' 18.46" N 74° 09' 38.30" W.

*Imagen 3 ubicacion instalaciones Mundial Ecologico SAS*



**Fuente:** (Google Earth)

### 8.1.1 Uso del suelo

Fontibón está ubicado en el occidente de la ciudad y limita al norte con la localidad de Engativá; al sur con la localidad de Kennedy y al oriente con la localidad de Puente Aranda, esta localidad en que se ubica la compañía es reconocida porque cuenta con diferentes zonas industriales, por esto Mundial Ecológico S.A.S. por sus operación y el manejo de residuos peligrosos necesita ubicarse sobre zona industrial, por consiguiente se procede a hacer la verificación del uso del suelo ante el SINUPOT, para corroborar el cumplimiento con el POT vigente de la ciudad de Bogotá.

*Imagen 4 uso del suelo según el SINUPOT*




**Fuente:** (SINUPOT)

## 8.2 Descripción general

*Tabla 7. Descripción general de la compañía*

---

---

<b>Nombre de la organización</b>	MUNDIAL ECOLOGICO SAS
<b>Logo</b>	
<b>Nit</b>	900378656-9
<b>Área instalaciones</b>	348 m2
<b>Representante Legal</b>	Oneyda Linares Hoyos
<b>Sector</b>	Transporte
<b>Actividad</b>	Transporte de mercancías peligrosas
<b>Número de empleados</b>	16
<b>Tipo de riesgo</b>	5
<b>Ubicación</b>	Bogotá D.C, localidad Fontibón, barrio Jericó, UPZ no. 75
<b>Uso del suelo y restricciones</b>	Zona industrial sin ningún tipo de restricción, verificado en el SINUPOT como se muestra en el <b>Anexo B.</b>

---

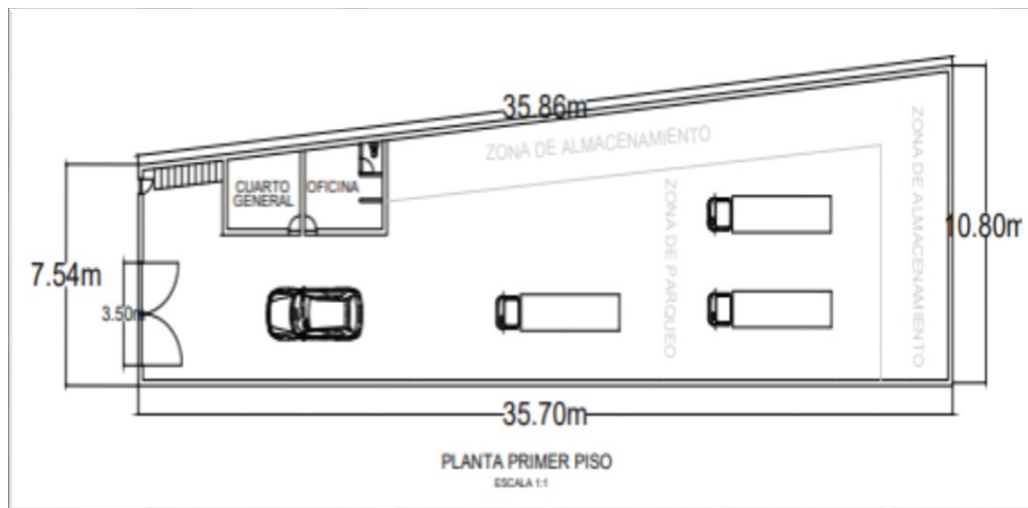
---

**Fuente:** Propia

### 8.2.1 Infraestructura

A continuación, se muestra la infraestructura actual de la compañía Mundial Ecológico S.A.S. En la primera planta, se encuentra el almacenamiento temporal, guardado de los vehículos y parte de operaciones logísticas que lleva a cabo la compañía. (**anexo D**) y en la segunda planta la parte administrativa.

*Imagen 5 Infraestructura 1 piso Mundial Ecológico S.A.S.*



**Fuente:** Propia

*Imagen 6 Infraestructura 2 piso Mundial Ecológico S.A.S*



Fuente: Propia

### 8.2.2 Estructura organizacional

Mundial Ecológico S.A.S. es una empresa que se encarga del manejo y transporte de residuos peligrosos hasta las plantas de disposición o aprovechamiento de residuos peligrosos, está legalmente constituida en Colombia, identificada con el NIT 900378656-9.

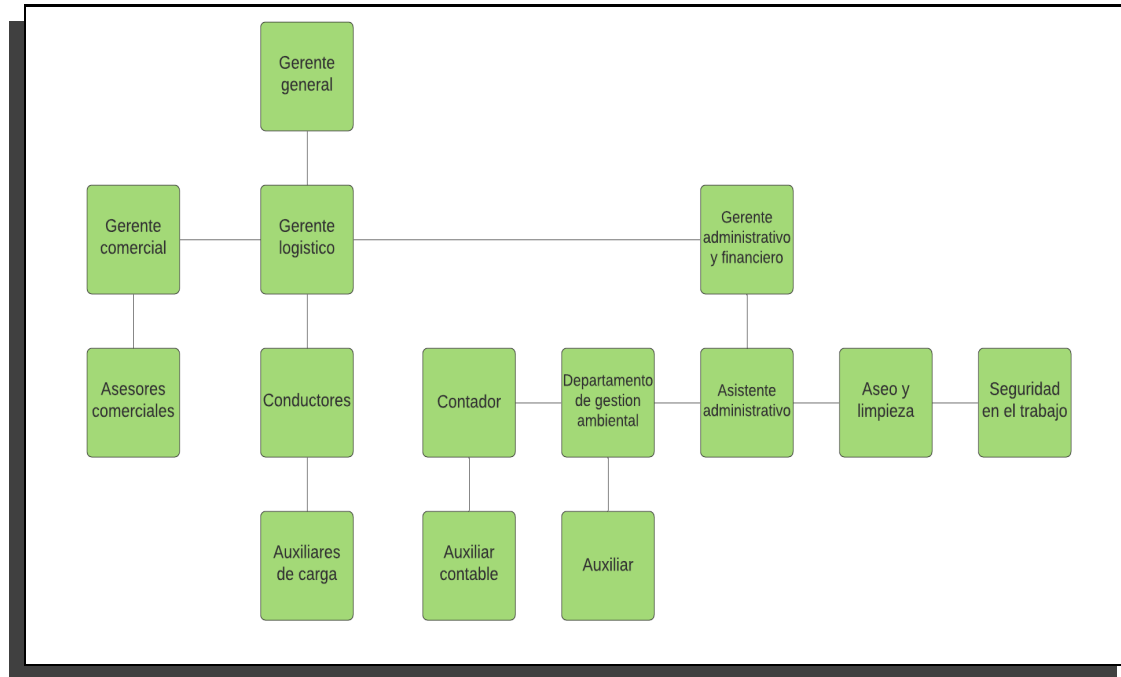
La empresa cuenta con dos plantas, en el primer piso se encuentra el proceso operativo de cargue y descargue de residuos, además se encuentra la oficina de gerencia, vestidor, baño, cocina y comedor para todos los colaboradores. En el segundo piso encontramos 5 oficinas donde se maneja la parte administrativa de la compañía y un baño. En la **Tabla 8** se encuentra el número de colaboradores contratados en la compañía y como se distribuyen en ella.

*Tabla 8 Número de trabajadores*

<b>POBLACIÓN</b>	<b>SUBTOTAL</b>
<b>Personal administrativo</b>	6
<b>Conductores</b>	5
<b>Auxiliares de carga</b>	2
<b>Comerciales</b>	2
<b>Servicios generales</b>	1
<b>Total</b>	16

Fuente: Propia

*Imagen 7 Estructura organizacional*



**Fuente:** Propia

### **8.3 Descripción del proceso productivo.**

Mundial Ecológico SAS se presenta al mercado como gestor ambiental que da solución al manejo los residuos peligrosos y no peligrosos encargándose de la recolección, transporte e identificación de plantas para la disposición final de los residuos que cuenten con las licencias ambientales que les permita llevar acabo esta labor.

*Imagen 8 Descripción proceso productivo*



SOLICITUD DE RECOLECCION

SE AGENDA DIA DE RECOLECCION Y SE CONFIRMA AL CLIENTE



UBICACION DEL ESTABLECIMIENTO Y LA PERSONA ENCARGADA

CARGUE DE SOLIDOS

CARGUE DE ACEITE USADO

LOS OPERARIOS SE PONEN SUS EPPS Y ALISTAN LA BASCULA



SE ACCEDE AL CENTRO DE ACOPIO



SE HACE EL REENVASE Y PESADO DEL MATERIAL



SE SELLAN LAS CANECAS DE SER NECESARIO





SE CARGA EL MATERIAL AL CAMIÓN Y SE ASEGURA



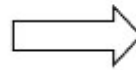
LOS OPERARIOS SE PONEN SUS EPPS



SE UBICA EL CAMIÓN LO MAS CERCA POSIBLE AL CENTRO DE ACOPIO, SE EXTIENDE MANGUERA Y SE PRENDE LA MOTOBOMBA



SE AFORA EL CONTENEDOR O EL CARRO TANQUE ANTES Y DESPUES DEL CARGUE



EL ACEITE USADO DESPUES DE LLENAR EL CARRO TANQUE ES LLEVADO INMEDIATAMENTE A LA PLANTA DE APROVECHAMIENTO CI ESAPETROL SAS

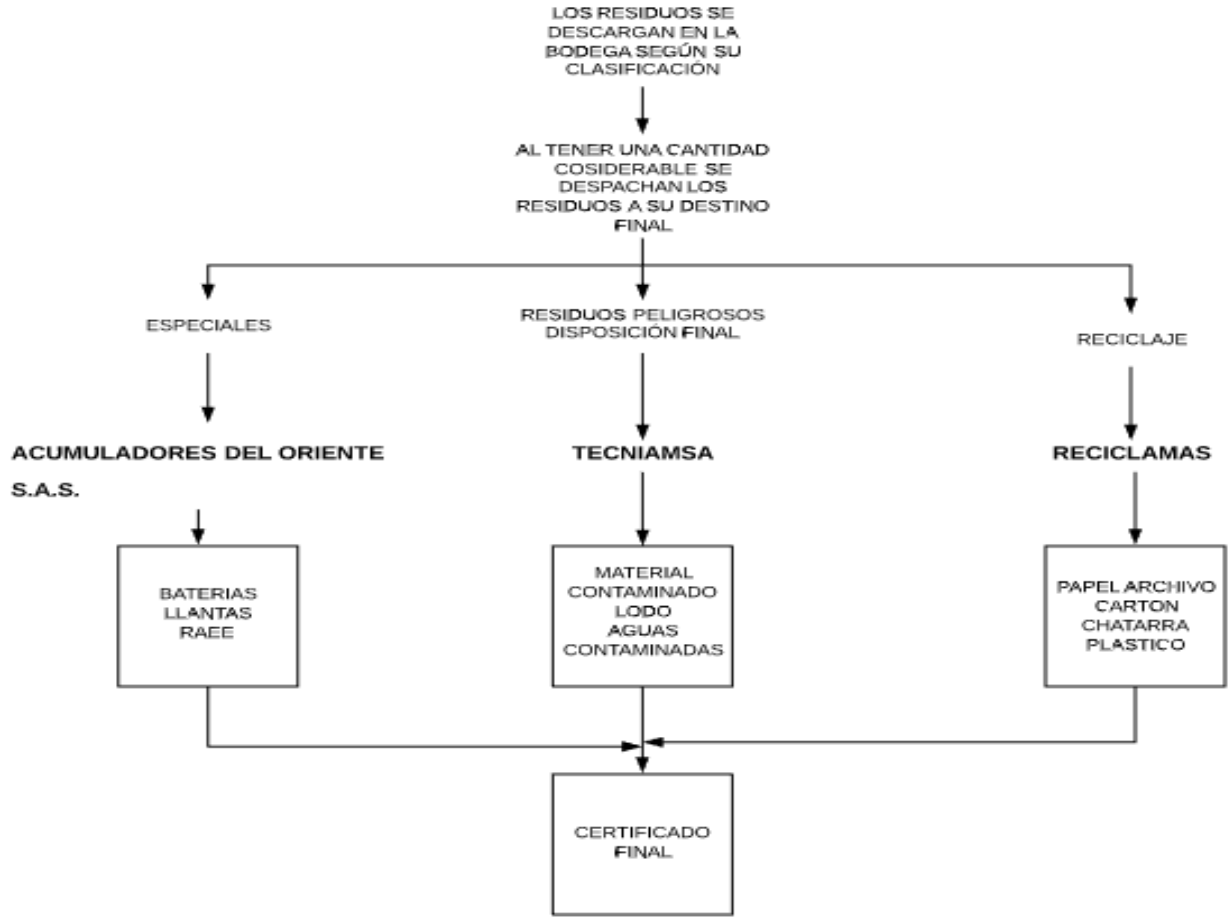
FORMATO ACEITE USADO

FORMATO GENERAL



LLENADO DEL FORMATO DE CUSTODIA RELACIONANDO TIPO DE RESIDUO Y CANTIDAD





Fuente: Propia

#### 8.4 Situación actual de los residuos peligrosos

En la actualidad la empresa no cuenta con un plan de gestión integral de residuos peligrosos por falta de personal capacitado para diseñar e implementar el PGIR RESPEL, aunque ya cuenta con el departamento ambiental incluido en la estructura organizacional de la empresa, este no se ha enfocado en la implementación de esta herramienta de gestión, por otro lado la recolección de

los residuos peligrosos generados por los operarios propios de la empresa no se cuantifican ni se almacenan como se debe y se mezclan con los demás residuos que se almacenan en la empresa, tampoco se cuenta con contenedores adecuados para el almacenamiento y una buena separación en la fuente llevando a que los materiales reciclables se contaminen pasando a ser RESPEL.

### 8.5 Identificación de las fuentes de Generación

Para la identificación de las fuentes de generación de los residuos en la empresa se identifican dos grandes áreas productivas, i) el área administrativa y ii) el área operativa que incluye el almacenamiento en la bodega. Para atender la identificación de los residuos se diseñó una encuesta que se realizó a todos los colaboradores de la empresa, esto con el fin de identificar todos los residuos posibles que se generan en cada una de las dependencias como se muestra en el **Anexo A.**

*Tabla 9 Identificación de fuentes generadoras de residuos peligrosos*

ÁREA	ACTIVIDAD	RESIDUOS GENERADOS	
		PELIGROSO	ORDINARIO
Administrativa	Aseo de las instalaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Envases de limpieza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traperos</li> <li>• Escobas</li> </ul>
	Actividades de oficina	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tóner</li> <li>• Computadores, teléfonos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papeles</li> <li>• Esferos</li> <li>• Residuos sanitarios</li> </ul>
Operativa	Mantenimiento de motobombas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceites usados</li> <li>• Envases impregnados de aceite</li> <li>• Mangueras impregnadas con aceite</li> </ul>	

Mantenimiento Y aseo de vehículos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baterías de plomo</li> <li>• Material contaminado</li> </ul>
Mantenimiento Del tanque carro cisterna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lodo con hidrocarburos</li> </ul>
Cargue y descargue de residuos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estopa y material absorbente</li> <li>• EPP impregnados de aceite</li> </ul>
Control de derrames	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EPP impregnados de aceite</li> <li>• Material absorbente</li> </ul>

**Fuente:** Propia

### **8.5.1 Procesos generadores de residuos peligrosos**

Los RESPEL generados dentro y fuera de las instalaciones de la empresa son producidos por temas de mantenimiento, ciclo de vida y control de derrames, mas no son generados explícitamente por alguna actividad productiva dentro de la compañía. En la Imagen 9 se representa las entradas y salidas de los procesos generadores de residuos peligrosos dentro de la compañía Mundial Ecológico S.A.S.

Imagen 9 Procesos de generación de residuos peligrosos








**Fuente:** Propia

## 8.6 Diagnóstico de residuos peligrosos


El diagnóstico de los residuos peligrosos generados por la compañía Mundial Ecológico S.A.S. es representado en la Tabla 10, donde se describe para cada residuo, la situación actual y evidenciada de este, junto a las consecuencias que se pueden presentar por el mal manejo que se les puedan dar.

*Tabla 10 Diagnóstico de residuos peligrosos*

ACTIVIDAD	RESIDUO	SITUACIÓN EVIDENCIADA	CONSECUENCIAS	REGISTRO FOTOGRAFICO
Aseo de las instalaciones	Envases de limpieza	No cuenta con un contenedor para depositarlos Ni la correcta señalización y rotulación	Riesgo para la salud de los trabajadores	
Actividades de oficina	Tóner RAEE	No cuenta con un lugar específico de almacenamiento y se recolectan en una caja, para entregar a la empresa encargada de su disposición final	Por no contar con un lugar establecido de almacenamiento, no se asegura que estos no se rompan ni la correcta señalización y etiquetado para evitar el riesgo al personal con el contacto	
Mantenimiento de motobombas	Aceite usado  Envases impregnados con aceite  Mangueras impregnadas con aceite	El aceite usado después de retirado inmediata mente es vertido en un carro cisterna, Las mangueras y envases no tienen lugar ni contenedor para su correcto almacenamiento , como tampoco señalización y rotulación	Pueden causar riesgo a la salud y a las instalaciones por sus características inflamables	

<p>Mantenimiento y aseo de vehículos</p>	<p>Baterías de plomo  Material absorbente</p>	<p>No cuentan con un lugar adecuado ya que las están almacenando junto a papel archivo tampoco cuentan con la rotulación y señalización pertinente</p>	<p>Riesgo a la salud, de incendio por sus características inflamables, las baterías pueden ser fuente de ignición de incendios por su ubicación.</p>	
<p>Mantenimiento del tanque carro cisterna</p>	<p>Lodo con hidrocarburos</p>	<p>Este residuo es depositado en canecas de 55 galones y sellado con vinipel industrial y rotulado, no cuenta con señalización en su lugar de almacenamiento</p>	<p>Posible riesgo a la salud por contacto ya que el lugar no está señalizado</p>	
<p>Cargue y descargue de residuos</p>	<p>Estopa y material absorbente  EPP impregnados con aceite</p>	<p>No se cuenta con lugar señalizado, ni contenedor con su respectiva rotulación</p>	<p>Pueden causar riesgo a la salud y a las instalaciones por incendio, por sus características inflamables y las cantidades que se almacenan</p>	



Control de derrames	EPP impregnados con aceite  Material absorbente	No se cuenta con lugar señalizado, ni contenedor con su respectiva rotulación	Pueden causar riesgo a la salud y a las instalaciones por incendio, por sus características inflamables y las cantidades que se almacenan	
---------------------	---	---	---	---

Fuente: Propia

### 8.7 Clasificación e identificación de las características de peligrosidad

Para la siguiente clasificación se tomó como guía El decreto 4741 de 2005 “por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral, específicamente en el artículo 6, se confiere a un residuo o desecho la calidad de peligroso si posee características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas y radioactivas”(V. y D. T. Ministerio de Ambiente, 2005)







Con esto es importante identificar y clasificar los residuos peligrosos generados de forma correcta, para asegurar el buen manejo, sin poner en riesgo la integridad del personal que los manipule, los residuos generados en Mundial Ecológico S.A.S. tienen las siguientes características de peligrosidad.




Tabla 11 Clasificación e identificación de las características de peligrosidad de los residuos

RESIDUOS PELIGROSOS	PELIGROSIDAD	CARACTERISTICAS
Baterías acido-plomo	Corrosivo	Residuo que, por acción química, puede causar daños graves en los tejidos vivos o en caso de fuga puede dañar gravemente otros materiales.
Material contaminado con hidrocarburo (material absorbente)	Inflamable y toxico	Ignición, puede arder bajo ciertas condiciones de presión y temperatura Puede causar daño a la salud humana y/o al ambiente
Epp	Inflamable y toxico	Ignición, puede arder bajo ciertas condiciones de presión y temperatura Puede causar daño a la salud humana y/o al ambiente
Tóner	Toxico	Alto potencial de irritación ocular, respiratoria y cutánea, capacidad corrosiva sobre tejidos vivos.
Envases impregnados con detergente	Toxico	Alto potencial de irritación ocular, respiratoria y cutánea, capacidad corrosiva sobre tejidos vivos.
R.A.E.E.	Toxico Corrosivo	Residuo que, por acción química, puede causar daños graves en los tejidos vivos o en caso de fuga puede dañar gravemente otros materiales.
Lodo con hidrocarburos	Inflamable	Ignición, puede arder bajo ciertas condiciones de presión y temperatura Puede causar daño a la salud humana y/o al ambiente
Aceite usado	Inflamable	Ignición, puede arder bajo ciertas condiciones de presión y temperatura Puede causar daño a la salud humana y/o al ambiente

**Fuente:** Propia (datos tomados de la Gretib)

Tabla 12 Clasificación e identificación de las características de peligrosidad de los residuos

RESIDUOS PELIGROSOS	IDENTIFICACIÓN (DECRETO 1076 del 2015)		CLASIFICACIÓN CRETIP	PICTOGRAMA (NTC 1692)
	Anexo H (ANEXO A) Lista de residuos o desechos peligrosos por proceso o actividades	(ANEXO B) Lista de residuos o desechos peligrosos por corrientes de residuos		
Baterías ácido-plomo	--	A1020	Corrosivo	
Material contaminado con hidrocarburos (material absorbente)	--	A4060	Inflamable Y Tóxico	
Epp	--	A4060	Inflamable Tóxico	
Envases impregnados con detergente	--	A4130	Tóxico	
Tóner	Y12	A4070	Tóxico	
Lodo con hidrocarburos	--	A4060	Inflamable	

R.A.E.E.	--	A1180	Tóxico Corrosivo	 
Aceite usado		A4060	Inflamable	

Fuente: Propia

## 9. MANEJO RESPEL

### 9.1 Cuantificación de residuos peligrosos

Los residuos peligrosos generados en la empresa Mundial Ecológico S.A.S. se cuantificaron durante un periodo de 12 meses, comprendido entre abril del 2019 y marzo del 2020. La empresa contaba con certificados de disposición final de material contaminado generados al mes durante y para los 12 meses necesarios para este proyecto, lo que facilito la cuantificación de estos residuos, lo contrario del resto de residuos, ya que no existe registro alguno y tampoco no se generan cada mes por su ciclo de vida a largo plazo. Debido a esto se tuvieron que estimar y promediar la cantidad de estos residuos con la ayuda del gerente de la compañía que suministro periodos de generación y después se hizo el pesado de esos residuos con una báscula de la empresa.

Tabla 13 Cuantificación de los residuos peligrosos generados en la empresa Mundial Ecológico S.A.S.

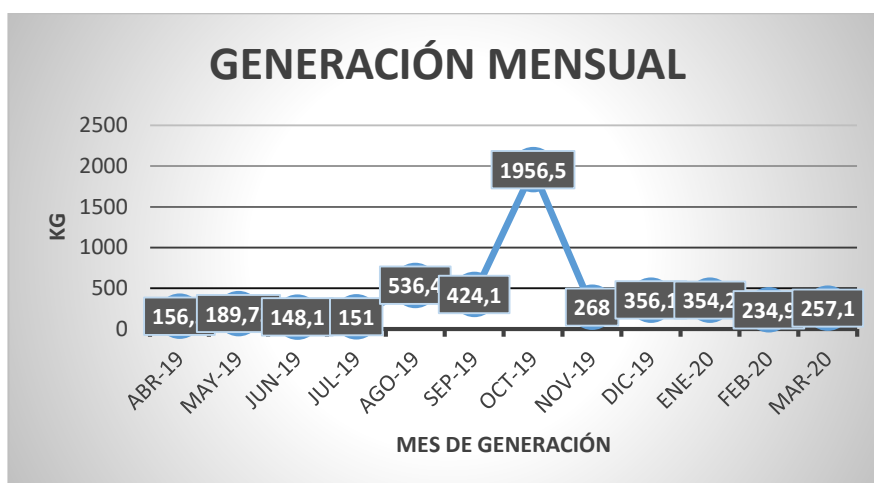
FECHA	RESIDUOS PELIGROSOS								
	Baterías acido-plomo (Kg/Mes)	Material contaminado con hidrocarburos (kg/mes)	Epp (kg/mes)	Envas es impreg-nados con detergente (kg/mes)	Tóne-r (kg/mes)	Lodo con Hidrocarburos (kg/mes)	Aceite Usado (kg/mes)	R.A.E .E. (kg/mes)	Producci-ón mensual (kg/mes)
Abri-19	0	30	6	0.5	0	120	0	0	156.5

may-19	48.72	10	10	1	0	120	0	0	189.72
jun-19	0	10	7	0.5	0.6	120	0	10	148.1
Jul-19	0	24	6	1	0	120	0	0	151
Ago-19	0	377	15	1	0	120	3.4	20	536.4
Sep-19	73	220	10	0.5	0.6	120	0	0	424.1
Oct-19	0	1810	6	0.5	0	120	0	20	1956.5
Nov-19	0	80	7	1	0	180	0	0	268
Dic-19	0	160	15	0.5	0.6	180	0	0	356.1
Ene-20	48.72	110	15	1	0	180	0	0	354.72
Feb-20	0	45	6	0.5	0	180	3.4	0	234.9
Mar-20	0	70	6	0.5	0.6	180	0	0	257.1
Total Año	170.44	2886	109	8.5	2.4	1740	6.8	50	4.973
Promedio mensual									414.4

**Fuente:** Propia

A continuación, se representa grafica mente la generación de residuos peligrosos que hubo por mes en la compañía, en esta también podemos evidenciar que un pico muy alto de generación a lo cual gerencia expresa, que esto fue por el traslado de todas las instalaciones a otra bodega, por lo cual se aprovechó para retirar material y contenedores que ya no eran necesarios para la compañía.

Gráfica 1 Generación mensual de residuos peligrosos



Fuente: Propia

## 9.2 Generación anual

Tabla 14 Generación de residuos por año de la empresa Mundial Ecológico S.A.S.

GENERACIÓN DE RESPEL							
RESIDUOS PELIGROSOS	Cantidad aprox. (kg/año)	Estado			Presentación		
		S	L	G	Contenedor	Bolsa	Otro
Baterías acido-plomo	170.44	X					X
Material contaminado con hidrocarburos (material absorbente)	288 6	X				X	
Epp	109	X				x	
Envases impregnados con detergente	8.5	X				x	
Lodo con hidrocarburos	174 0		X				X
Tóner	2.4	X					X

R.A.E.E.	50	X	X
Aceite usado	6.8	X	X

Fuente: Propia

### 9.3 Cálculo de la media móvil

Una vez terminada la cuantificación de los residuos generados en la empresa por año, es necesario categorizar la generación de residuos peligrosos por el método del cálculo de la media móvil basados en el promedio generado durante los últimos 6 meses, Parte de los datos fueron extraídos del informe anual del año 2019 como se muestra en el ANEXO C.

Tabla 15 Calculo media móvil

Mes/Año	Cantidad (kg)	Promedio (kg)
Abril-19	156.5	-
Mayo-19	189.72	-
Junio-19	148.1	-
Julio-19	151	-
Agosto-19	536.4	-
Septiembre-19	424.1	-
Octubre-19	1956.5	1056.5
Noviembre-19	268	228.86
Diciembre-19	356.1	504.2
Enero-20	354.72	505.72
Febrero-20	234.9	385.65
Marzo-20	257.1	340.6
Total, RESPEL generados	4.973	
Media móvil		503.58
Clasificación	MEDIANO GENERADOR	

**Fuente:** Propia

La media móvil evaluada para la compañía Mundial Ecológico S.A.S. es de 245.5 kg por lo cual el decreto único reglamentario 1076 clasifica esta compañía como mediano generador ya que la media móvil de sus residuos es mayor a 100 kg/mes y menor a 1000 kg/mes, por esto la compañía está obligada a registrarse ante la Secretaria de Ambiente como generador de residuos o desechos peligrosos, como también se debe suministrar un informe anual de los residuos peligrosos generados durante el año al IDEAM como se muestra a continuación en la Imagen 10 que también nos confirma la clasificación de la empresa.

*Imagen 10 Clasificación como generador de residuos peligrosos*

Periodo	Cantidad Total Generada de Residuos o Desechos Peligrosos, en Kilogramos	Media Movil (De los Últimos 6 Meses) En Kilogramos
Enero	0	
Febrero	0	
Marzo	0	
Abril	0	
Mayo	0	
Junio	1815	
Julio	10	304.2
Agosto	401	371
Septiembre	1305	588.5
Octubre	12	590.5
Noviembre	10	592.2
Diciembre	0	289.7
Total en el Periodo de Balance, en Kilogramos	3553	456
<i>Para cerrar el formato tenga en cuenta que esta cantidad sea igual a la del Total (kg) de la opción listado del capítulo 3 sección 1</i>		
Microgenerador		
Pequeño		
Mediano		<input checked="" type="checkbox"/>
Grande		

**Fuente:** Pagina IDEAM.( <http://rua-respel.ideam.gov.co/respelpr/opcionrespel.php>)



#### **9.4 Almacenamiento actual de los residuos peligrosos.**

La empresa actualmente no cuenta con un sitio adecuado para el almacenamiento de residuos peligrosos que se generan por la operación y que cumpla con las especificaciones técnicas según la normatividad colombiana exigida, ya que estos residuos se depositan en el almacenamiento general de los residuos proporcionados por los clientes de Mundial Ecológico S.A.S. que esperan ser llevados a su lugar de disposición final, por esto tampoco hay contenedores individuales para cada tipo de residuo con su respectiva señalización e información para su clasificación. Por lo cual se debe formular un programa de diseño y adecuación de un centro de acopio.

*Imagen 11 Almacenamiento de residuos general de clientes.*



**Fuente:** Propia

*Imagen 12 Almacenamiento de EPP*



**Fuente: Propia**

*Imagen 13 almacenamiento de baterías*



**Fuente: propia**

*Imagen 14 Almacenamiento material contaminado*



**Fuente:** propia

*Imagen 15 Almacenamiento de lodos*








**Fuente:**

### 9.4.1 Código de colores

Antes de asignar los contenedores para almacenar temporal mente los residuos peligrosos propios generados en el sector administrativo y operativo, se definió un color para cada contenedor , el cual busca facilitar la correcta identificación de los recipientes de acuerdo al residuo asignado para disponer en ese recipiente, como también se pretende facilitar la separación de residuos peligrosos, todo esto con el fin de facilitar visualmente la separación de los residuos al operario y colaboradores de la compañía, este es el código de colores definido para Mundial Ecologico S.A.S.

*Tabla 16 Código de colores*

COLOR	TIPO DE RESIDUO	RESIDUOS
	ORDINARIOS	Barridos, servilletas, empaques o envases de alimentos, vasos desechables, residuos de baños, mínimos residuos de comida.
	ORGÁNICOS	Residuos de comida
	RECICLABLES	Plástico y vidrio
		Papel y Cartón
	PELIGROSOS	Baterías – EPP’s, estopas, papeles y cartones impregnados con aceites usados y otras sustancias químicas - Aserrín contaminado - Envases y tarros de pintura, lubricantes y otras sustancias químicas -

**Fuente:** Propia

### 9.4.2 Compatibilidad de residuos peligrosos

La matriz de compatibilidad para la empresa Mundial Ecológico S.A.S es representada en la Tabla 17. Desarrollada teniendo en cuenta la clasificación de los residuos peligrosos y las características de peligrosidad, para determinar cuál de los residuos generados en la compañía se pueden almacenar juntos sin generar reacciones que pongan en riesgo la integridad del personal y al medio ambiente.

Tabla 17 Matriz de compatibilidad de residuos peligrosos generados en la empresa Mundial Ecológico S.A.S.

Nº	RESIDUOS	CRETIP									
1	Baterías acido-plomo	C	1								
2	Material contaminado con hidrocarburos (material absorbente)	I,T		2							
3	Epp	I,T			3						
4	Envases impregnados con detergente	T				4					
5	Tóner	T					5				
6	Lodo con Hidrocarburos	I						6			
7	R.A.E.E.	C,T							7		
8	Aceite usado	I								8	
<b>Criterio de evaluación de la matriz de compatibilidad</b>											
	Bajo riesgo	Pueden almacenarse juntos									
	Medio riesgo	Precaución. Revisas incompatibilidades individuales									
	Alto riesgo	Pueden requerirse almacenes separados. Son incompatibles									

Fuente: (MAVDT, 2007 y modificado por el autor)

La matriz de compatibilidad dio como resultado que los residuos de Mundial Ecológico S.A.S. se pueden almacenar juntos, ya que todos cuentan con características toxicas, inflamables

y corrosivas que permiten su almacenamiento sin generar alguna reacción manteniendo la seguridad.

### **9.5 Movilización interna de los residuos**

Para la movilización interna de los residuos se dispone de dos operarios , quienes se encargan de movilizar los residuos de los puntos ecológicos hasta el centro de acopio de mayor capacidad para su posterior retiro, de igual manera con los residuos contaminados al ser llenado este depósito se procede a la movilización empelando un gato hidráulico para estibas, que permite movilizar las canecas fácil mente y ocupa poco espacio, así mismo se estableció una frecuencia y horario para estos procedimientos:

*Imagen 18 Estibador manual para transporte de residuos*



**Fuente:** Propia

Tabla 19 horarios y frecuencia de recolección

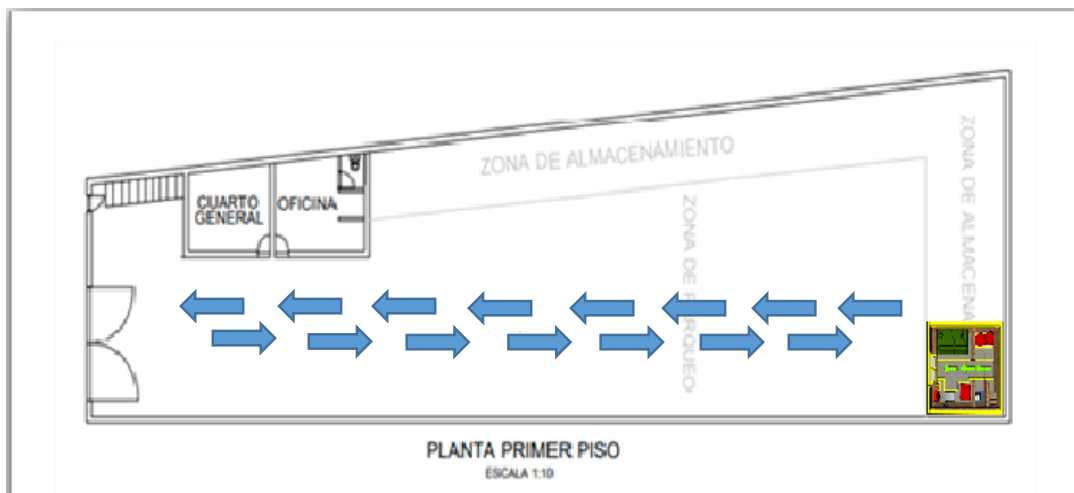
Residuos	Frecuencia	Día	Horario	Equipos	Personal
peligrosos	Una vez en el día	Lunes y miércoles	De 8:00 am a 9:00 am O De 4:00 pm a 6:00 pm	Gato hidráulico	2 personas

Fuente: Propia

### 9.5.1 Ruta de recolección interna

Para mejorar la gestión y el transporte de residuos peligrosos se estableció la ruta de recolección, como guía para el personal operativo para un proceso más eficiente y evacuación segura de los residuos peligrosos.

Imagen 16 Ruta de recolección interna



Fuente: Propia



## 9.6 Gestión externa para la Gestión integral de los residuos

### peligrosos

Tabla 20 proveedores autorizados para la disposición final y aprovechamiento de residuos peligrosos

Nombre	Licencia	Tipo de residuo a gestionar	Proceso al que es sometido el residuo
Acumuladores del Oriente S.A.S.	plan de manejo ambiental No. 130AN-1110-20506 del 13 de octubre del 2001. 1	Baterías	Reciclaje del 100% de los componentes.
Tecnologías Ambientales de Colombia S.A. E.S.P.	Resolución No. 141 del 4 de febrero del 2013 con sus modificaciones para celdas de seguridad	EPP, Envases de limpieza, Material contaminado	Disposición final en celda de seguridad
EsapetroL S.A.	Licencia Ambiental Resolución 1334 del 23 de agosto del 200	Aceite usado	Aprovechamiento para generación de nuevo combustible
CI Recyclables S.A.S.	Licencia Ambiental 548/2009 y la resolución N°388/2011	R.A.E.E., Tóner	Reciclaje ya que se desmantelan para recuperación de materiales
Biolodos S.A. E.S.P.	Licencia Ambiental Resolución 1559 de 2006.	Lodo con hidrocarburos	Tratamiento biológico con sistemas de láminas filtrantes

**Fuente:** Propia

Una vez se estableció que los proveedores cuentan con los requisitos legales y técnicos, se estableció la frecuencia para la disposición o aprovechamiento de residuos peligrosos por parte de las empresas externas autorizadas.



*Tabla 21 Horarios y frecuencia para la entrega de residuos peligrosos a proveedores externos*

<b>Nombre</b>	<b>Residuo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Horario</b>
Acumuladores del Oriente S.A.S.	Baterías	1 vez/cada 15 días	7:00 am a 12:00 am
Tecnologías Ambientales de Colombia S.A. E.S.P.	EPP, Envases de limpieza, Material contaminado	1 vez/cada 15 días	7:00 am a 12:00 am
EsapetroL S.A.	Aceite usado	1 vez/cada 15 días	7:00 am a 12:00 am
CI Recyclables S.A.S.	R.A.E.E., Tóner	1 vez/cada 15 días	7:00 am a 12:00 am
Biolodos S.A. E.S.P.	Lodo con hidrocarburos	1 vez/cada 15 días	7:00 am a 12:00 am

**Fuente:** Propia

### **9.7 Diagrama de Gantt**

Para un mejor desarrollo del plan de gestión integral de residuos peligrosos se implementa un diagrama de gantt en el cual se plasman todas las actividades descritas en este documento, con la asignación de una fecha de inicio y una fecha final para cada actividad durante un periodo máximo de 4 meses ya que es el tiempo establecido antes de la entrega final del plan de gestión integral de residuos peligrosos para la compañía Mundial Ecologico S.A.S., también se plantea con el fin de hacer un mejor uso del recurso (Tiempo) y tener un mejor panorama del proyecto en general para lograr mejores resultados durante cada etapa propuesta. Este diagrama se encuentra en el **Anexo L** para su visualización.

### 9.8 Análisis económico de la gestión integral de residuos peligrosos

A continuación, se procede a analizar económicamente la correcta gestión de residuos peligroso, en este análisis se hace para el periodo de 12 meses utilizado en el desarrollo de este proyecto con el fin de mostrar los beneficios de la correcta gestión. Inicialmente se clasificaron los residuos generados en aprovechables que representan un ingreso para la compañía y no aprovechables que representan un costo ya que requieren de pago para su disposición final.

Tabla 22 Cantidades de residuos para análisis económico

	RESIDUOS QUE SE COBRAN		NO SE PAGA Y NO SE COBRA	RESIDUOS QUE SE PAGA POR SU DISPOSICIÓN FINAL			
	Baterías	Aceite usado	RAEE y Tóner	EPP	Material contaminado	Envases impregnados con detergente	Lodo con hidrocarburos
	Uni	Gal	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
Abri-19		0	0	6	30	0.5	120
may-19	2	0	0	10	10	1	120
jun-19		0	10	7	10	0.5	120
Jul-19		0	0	6	24	1	120
Ago-19		3.4	20	15	377	1	120
Sep-19	3	0	0	10	220	0.5	120
Oct-19		0	20	6	1810	0.5	120
Nov-19		0	0	7	80	1	180
Dic-19		0	0	15	160	0.5	180
Ene-20	2	0	0	15	110	1	180
Feb-20		3.4	0	6	45	0.5	180
Mar-20		0	0	6	70	0.5	180
Total	7	6.8	50	109	2886	8.5	1740

Fuente: Propia

Ahora se determinaron los precios ya establecidos entre Mundial Ecológico S.A.S. y las empresas externas para cada residuo generado.

*Tabla 23 Costo unitario de residuos que se pagan por disposición final*

<b>COSTOS DE RESIDUOS QUE SE COBRAN</b>		
<b>RESIDUO</b>	<b>COSTO</b>	<b>UNIDAD</b>
Baterías	\$ 56.200	Unidad
Aceites usados	\$ 2.600	gal

**Fuente:** Propia

*Tabla 24 Costo unitario de residuos que se pagan por disposición final*

<b>COSTOS DE RESIDUOS PARA DISPONER</b>		
<b>RESIDUO</b>	<b>COSTO</b>	<b>UNIDAD</b>
Lodos con hidrocarburos	\$ 400	Kg
EPP	\$ 630	Kg
Envases impregnados con detergente	\$ 630	Kg
Material contaminado	\$ 630	Kg

**Fuente:** Propia

Posterior mente se determinó el monto económico generado mes a mes por cada tipo de residuo

*Tabla 25 Costos de residuos que se cobran*

<b>RESIDUOS QUE SE COBRAN</b>												
<b>FECHA</b>	<b>Abr-19</b>	<b>May-19</b>	<b>Jun-19</b>	<b>Jul-19</b>	<b>Ago-19</b>	<b>Sep-19</b>	<b>Nov-19</b>	<b>Dic-19</b>	<b>Ene-20</b>	<b>Feb-20</b>	<b>Mar-20</b>	<b>Abr-20</b>
Baterías (\$)		112.400				168.600			112.400			
Aceite usado (\$)					8.840					8.840		
<b>TOTAL DE INGRESO</b>												
Baterías (\$)									393.400			
Aceite usado (\$)									17.680			

Fuente: Propia

Tabla 26 Costos de residuos que pagan por su disposición final

<b>RESIDUOS QUE SE PAGA POR SU DISPOSICIÓN FINAL</b>				
	<b>EPP</b>	<b>Material contaminado</b>	<b>Envases impregnados con detergente</b>	<b>Lodo con hidrocarburos</b>
Abri-19	\$ 3.780	\$ 18.900	\$ 315	\$ 48.000
may-19	\$ 6.300	\$ 6.300	\$ 630	\$ 48.000
jun-19	\$ 4.410	\$ 6.300	\$ 315	\$ 48.000
Jul-19	\$ 3.780	\$ 15.120	\$ 630	\$ 48.000
Ago-19	\$ 9.450	\$ 237.510	\$ 630	\$ 48.000
Sep-19	\$ 6.300	\$ 138.600	\$ 315	\$ 48.000
Oct-19	\$ 3.780	\$ 1.140.300	\$ 315	\$ 48.000
Nov-19	\$ 4.410	\$ 50.400	\$ 630	\$ 72.000
Dic-19	\$ 9.450	\$ 100.800	\$ 315	\$ 72.000
Ene-20	\$ 9.450	\$ 69.300	\$ 630	\$ 72.000
Feb-20	\$ 3.780	\$ 28.350	\$ 315	\$ 72.000
Mar-20	\$ 3.780	\$ 44.100	\$ 315	\$ 72.000
Total	\$ 68.670	\$ 1.818.180	\$ 5.355	\$ 696.000

Fuente: Propia

Para terminar con el análisis económico para la correcta disposición y aprovechamiento de los residuos peligrosos de la compañía Mundial Ecológico S.A.S., se realiza un balance entre los residuos que se cobran y los que se pagan para cada mes analizado determinando así, si es mayor el porcentaje de pago o de cobro.

*Tabla 27 Balance de costos por correcta disposición y aprovechamiento de residuos peligrosos*

<b>BALANCE MENSUAL DE RESIDUOS (POSITIVO O NEGATIVO)</b>				
	<b>Total cobrado</b>	<b>Total pagado</b>	<b>Excedente</b>	<b>Positivo/Negativo</b>
abr-19	\$0	\$70.995	\$70.995	<b>Negativo</b>
may-19	\$112.400	\$61.230	\$51.170	<b>Positivo</b>
jun-19	\$0	\$59.025	\$59.025	<b>Negativo</b>
jul-19	\$	\$67.530	\$67.530	<b>Negativo</b>
ago-19	\$8.840	\$295.590	\$286.750	<b>Negativo</b>
sep-19	\$168.600	\$193.215	\$24.615	<b>Negativo</b>
oct-19	\$0	\$1.192.395	\$1.192.395	<b>Negativo</b>
nov-19	\$0	\$127.440	\$127.440	<b>Negativo</b>
dic-19	\$0	\$182.565	\$182.565	<b>Negativo</b>
ene-20	\$112.400	\$151.380	\$38.980	<b>Negativo</b>
feb-20	\$8.840	\$104.445	\$95.605	<b>Negativo</b>
mar-20	\$0	\$120.195	\$120.195	<b>Negativo</b>
<b>Total año</b>	\$411.080	\$2.232.605	\$1.803.845	<b>Negativo</b>

**Fuente:** Propia

Ya determinado el balance mostrado en la Tabla 25 con los valores y cantidades, el resultado económico es negativo para la mayoría de meses, salvo del mes de mayo del 2019 que dio positivo, lo que muestra que la compañía tienen un gasto por año de \$1.803.845 por la disposición de residuos peligrosos, por lo tanto, en este proyecto pretende crear un programa para la reducción de la generación de residuos y así disminuir este costo anual en beneficio de la compañía Mundial Ecológico S.A.S.

También es importante resaltar que más que un gasto, es el cumplimiento de la normatividad vigente para residuos peligrosos que obliga a la buena disposición de estos residuos, por otro lado, si se llegase a incumplir esta normatividad puede que a la empresa ser sancionada por la autoridad ambiental, con la preocupación de que estas multas pueden aplicarse hasta por cinco mil (5.000) salarios mínimos mensuales legales vigentes.(Ministerio de ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015)

## **10. EVALUACIÓN IMPACTO AMBIENTAL**

La evaluación de impacto ambiental se desarrolla debido a la manipulación de residuos peligrosos y generación que hay en la empresa Mundial Ecológico S.A.S se llevó a cabo a partir de todos los residuos que se generan por las actividades operativas y administrativas, que pueden llegar a generar algún impacto al medio ambiente, para el cual se utilizó el método Vicente Conesa Fernández que permite evaluar diferentes aspectos como intensidad, extensión, sinergia entre otros para determinar la magnitud o importancia de un impacto ambiental.

Para ya el desarrollo de esta metodología se procedió a seleccionar las actividades y los residuos que se generan en la compañía, seguido de los impactos ambientales que genera cada residuo, para la generación de la matriz y asignación de los valores para cada uno, y como

procedimiento final se determina la importancia de impacto para la clasificación como se muestra en el **Anexo K**.

### 10.1 Análisis de resultados en la valorización de los impactos

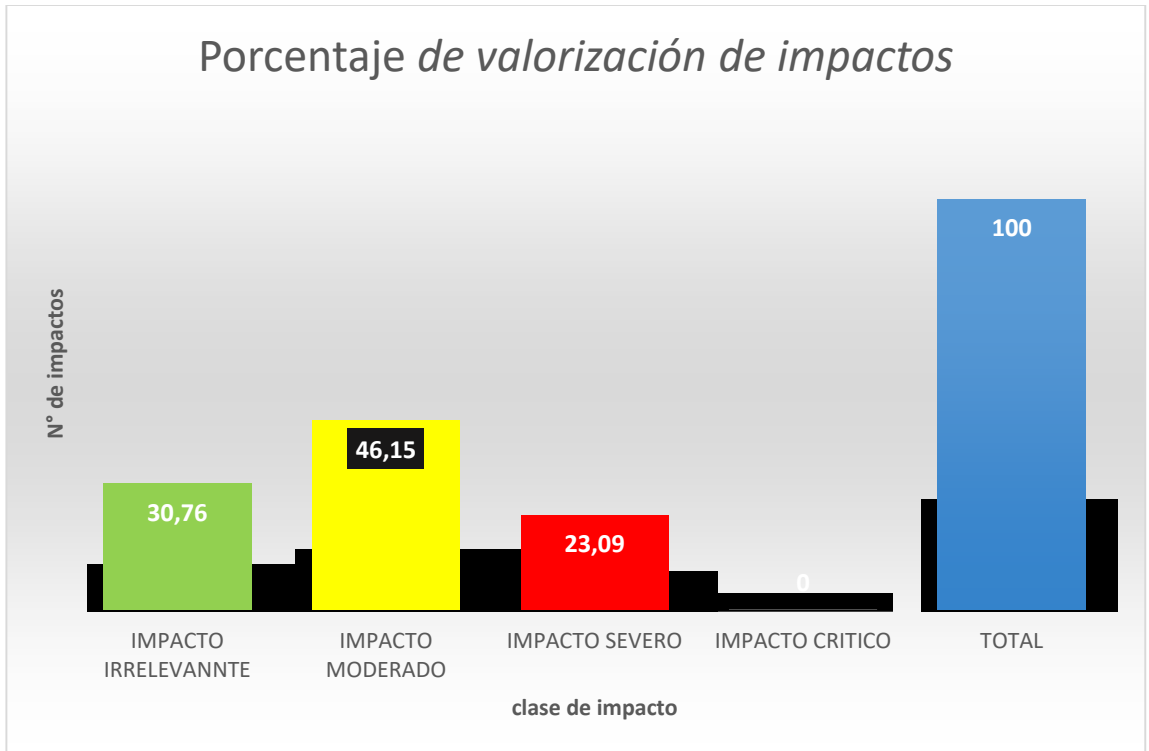
De un total de 39 impactos valorados con el método Vicente Conesa Fernández, se obtuvieron los resultados presentados en las siguientes tablas:

*Tabla 28 síntesis general de valorización de impactos*

Calificación del impacto	Valorización cualitativa del impacto		
		Nº de impactos	%
≤ 25	IMPACTO IRRELEVANTE	12	30.76
>25<50	IMPACTO MODERADO	18	46.15
≥50<75	IMPACTO SEVERO	9	23.09
≥75	IMPACTO CRITICO	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>39</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Propia

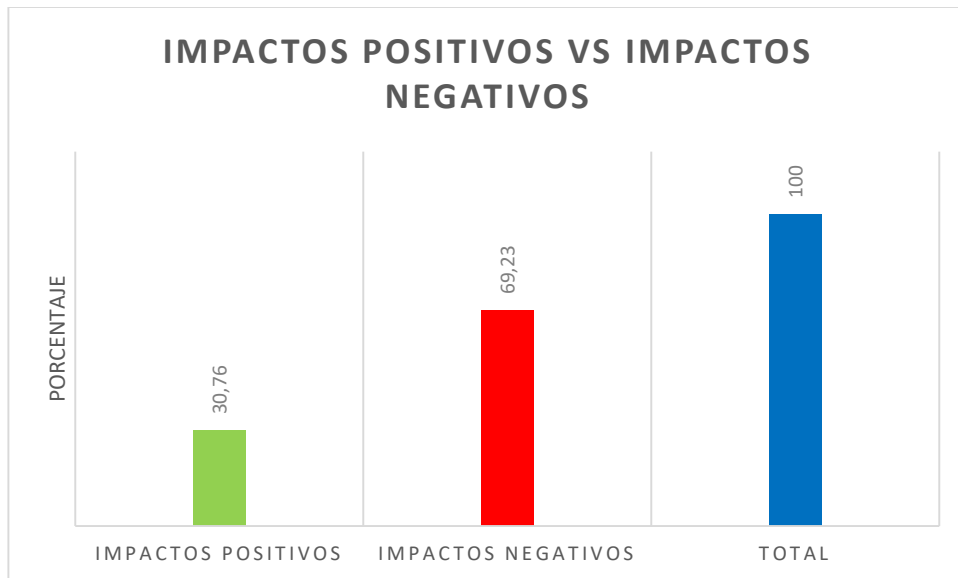
*Gráfica 2 Síntesis general de valorización de impactos*



**Fuente:** Propia

*Gráfica 3 comparación entre porcentaje positivo y porcentaje negativo*





**Fuente:** Propia

Terminada la evaluación de impacto ambiental se evidencio que hay impactos positivos por la generación de empleo que generan estas actividades y el reciclaje de algunos residuos que por su venta representa un beneficio económico para compañía sin perder la correcta gestión de estos residuos ya que es para aprovechamiento con el cumplimiento de la normatividad vigente, por otro lado se identificaron el nivel de impactos negativos para una priorización interna en la compañía para la toma de decisiones que permita la disminución de estos impactos, como también identificar aspectos para una mejora continua para la gestión integral de residuos peligroso.


## **11. FORMULACIÓN PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS**

### **11.1 Objetivo General**

Generar procesos con eficiencia y de mejora continua que contribuyan en la edificación del equipo de trabajo en la compañía Mundial Ecológico S.A.S. para que estos tengan cambios en las conductas no beneficiosas que puedan tener. Con el fin de disminuir la generación de residuos peligrosos y dar un mejor manejo adecuado a estos en la compañía.




## 11.2 Programa de capacitación y entrenamiento

		<b>PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSO</b> <b>MUNDIAL ECOLOGICO S.A.S.</b>																			
		<b>FICHA # 1</b>																			
<b>OBJETIVO</b>		Capacitar y entrenar al personal operativo en el manejo y transporte de residuos peligrosos																			
<b>META</b>		Que a través de diálogos, capacitaciones y talleres de manejo y transporte de residuos peligrosos se logre 40 horas de capacitación para cada operario.																			
<b>SITUACIÓN ACTUAL</b>		Hay personal que no tiene capacitación ni entrenamiento para el manejo y transporte de residuos peligrosos con la intensidad necesaria para abarcar todo lo que implican los residuos peligrosos																			
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>		<b>POBLACIÓN BENEFICIADA</b>																			
Interior de las instalaciones		Personal operativo																			
<b>DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b>																					
<p>Este programa es necesario llevarlo a cabo para que el personal que manipule RESPEL tenga claro los manejos que se le dan a los residuos en todos los eslabones de la cadena de residuos.</p> <p>1.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">TEMA</th> <th style="text-align: center;">DURACION (horas)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Normatividad legal (Decreto 1076/2015, Decreto 4741/2005)</td> <td style="text-align: center;">8</td> </tr> <tr> <td>Clasificación de residuos peligrosos</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td>Riesgos asociados a los residuos que se manejan en la compañía</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td>Gestión interna de residuos peligrosos</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td>Gestión externa de residuos peligrosos</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td>Planes y procedimientos de emergencia y contingencia</td> <td style="text-align: center;">8</td> </tr> <tr> <td>Plan de Gestión Integral de residuos peligrosos de Mundial Ecológico S.A.S.</td> <td style="text-align: center;">8</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>TOTAL HORAS</b></td> <td style="text-align: center;"><b>40</b></td> </tr> </tbody> </table> <p>2. Para el seguimiento de cada operario se asignará una planilla personal, que cada uno debe diligenciar y portar. (ANEXO 6)</p>				TEMA	DURACION (horas)	Normatividad legal (Decreto 1076/2015, Decreto 4741/2005)	8	Clasificación de residuos peligrosos	4	Riesgos asociados a los residuos que se manejan en la compañía	4	Gestión interna de residuos peligrosos	4	Gestión externa de residuos peligrosos	4	Planes y procedimientos de emergencia y contingencia	8	Plan de Gestión Integral de residuos peligrosos de Mundial Ecológico S.A.S.	8	<b>TOTAL HORAS</b>	<b>40</b>
TEMA	DURACION (horas)																				
Normatividad legal (Decreto 1076/2015, Decreto 4741/2005)	8																				
Clasificación de residuos peligrosos	4																				
Riesgos asociados a los residuos que se manejan en la compañía	4																				
Gestión interna de residuos peligrosos	4																				
Gestión externa de residuos peligrosos	4																				
Planes y procedimientos de emergencia y contingencia	8																				
Plan de Gestión Integral de residuos peligrosos de Mundial Ecológico S.A.S.	8																				
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>40</b>																				
<b>INDICADOR</b>		<b>RESPONSABLE</b>																			
$\frac{A}{40} \times 100 = \%$ A= # de horas de capacitación cumplidas Dando como resultado porcentaje de cumplimiento		ING AMBIENTAL																			
<b>Costos</b>																					
papeleria e impresion		30.000																			
Material de capacitacion y entrenamiento		200.000																			
<b>Total</b>		<b>230.000</b>																			






## 11.4 Cuantificación de generación de residuos peligrosos

		<b>PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSO</b> <b>MUNDIAL ECOLOGICO S.A.S.</b>	
		<b>FICHA # 3</b>	
<b>REGISTRO DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS</b>			
<b>OBJETIVO</b>	Registrar mensualmente la cantidad de residuos peligrosos generados por cada operario o limpieza en bodega.		
<b>META</b>	Realizar doce (12) registros por año de las cantidades generadas de residuos peligrosos		
<b>SITUACIÓN ACTUAL</b>	La organización no lleva ningún tipo de registro para las cantidades que se generan de residuos peligrosos mensualmente.		
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>		<b>POBLACIÓN BENEFICIADA</b>	
Interior de las instalaciones		Personal operativo	
<b>DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b>			
<p>Establecer los procedimientos para realizar la cuantificación y el registro de las cantidades generadas mensualmente de residuos peligrosos:</p> <p><b>Protocolo de cuantificación de residuos peligrosos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asignar la persona encargada de verificar los registros del personal y la verificación del pesado de los residuos generados en bodega por asno.</li> <li>2. Verificación del funcionamiento correcto de la báscala.</li> <li>3. Verificar que las bolsas y/o contenedores estén bien cerrados, y etiquetados con el residuo que contiene.</li> <li>4. Realizar el pesaje de los residuos por cada tipo de residuo.</li> <li>5. Registrar los valores obtenidos en el formato establecido. (ANEXO F)</li> <li>6. Anotar en la etiqueta del residuo, el peso y la fecha de pesaje.</li> <li>7. Llenado total del registro.</li> </ol>			
<b>INDICADOR</b>		<b>RESPONSABLE</b>	
$\frac{A}{12} \times 100 = \%$ <p>A= # de registros mensuales llenados en el año  Dando como resultado porcentaje de cumplimiento</p>		Persona asignada para verificación	
<b>costos</b>			
Papelería		30.000	
<b>Total</b>		<b>30.000</b>	






## 11.5 Prevención de la generación de residuos peligrosos

		<b>PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSO</b> <b>MUNDIAL ECOLOGICO S.A.S.</b>	
FICHA # 4		PREVENIR LA GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS	
<b>OBJETIVO</b>	Prevenir la generación de residuos peligrosos en la empresa		
<b>META</b>	Implementar materiales absorbentes y elementos de protección personal de mayor calidad en el transcurso del año 2020		
<b>SITUACIÓN ACTUAL</b>	En la empresa actual mente se está manejando materiales absorbentes como aserrín y telas comunes que no son eficientes.		
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>		<b>POBLACIÓN BENEFICIADA</b>	
Fuera y dentro de las instalaciones		Personal operativo	
<b>DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR</b>			
<p>1. Material contaminado (material absorbente) que es utilizado para limpieza y control de derrames</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustituir los retazos de tela común por rollos de material absorbente oleofílico.           <p><b>BENEFICIOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ este es capaz de contener hasta 25 veces su propio peso en hidrocarburos o aceitesos</li> <li>✓ permite la recuperación de aceite usado en derrames ya que solo absorbe hidrocarburos y no agua lo que conserva la calidad del producto.</li> <li>✓ Permite ser suministrado por medio de distribuidor y mantener el control de uso.</li> <li>✓ Reducción en generación de residuos peligrosos</li> </ul> </li> <li>• Sustituir el aserrín por un mineral como la sepiolita o semejantes.           <p><b>BENEFICIOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Este es capaz de contener hasta 3 veces su propio peso en hidrocarburos o aceitesos.</li> <li>✓ Es un material inerte químicamente y no reacciona con el fluido absorbido, lo que le da también funcionalidad de aislante.</li> <li>✓ Mayor rapidez de absorción.</li> <li>✓ Reducción en generación de residuos peligrosos.</li> </ul> </li> <li>• Sustituir implementos de protección personal por otros con características de mayor durabilidad:           <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se extiende el tiempo de uso.</li> <li>✓ Reducción en generación de residuos peligrosos</li> </ul> </li> </ul>			
<b>INDICADOR</b>			<b>RESPONSABLE</b>
$TRGI - TGRF = PR$ TRGI= total de residuos generado año de implementación TGRF= total de residuos generados año siguiente PR= prevención de residuos			Gerencia y persona asignada
<b>Costos</b>			
Rollo material absorbente oleofílico.			210.000
Mineral absorbente sepiolita			50.000
<b>Total</b>			<b>260.000</b>


## 11.6 programa de reducción de la generación de residuos peligrosos

		<b>PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSO</b> <b>MUNDIAL ECOLOGICO S.A.S.</b>	
FICHA # 5		REDUCIR LOS RESIDUOS PELIGROSOS	
<b>OBJETIVO</b>	Reducir la cantidad de residuos peligrosos generados en la empresa		
<b>META</b>	Reducir la cantidad de residuos generados en la empresa en un 20% en un tiempo de dos años		
<b>SITUACIÓN ACTUAL</b>	La empresa no cuenta con medidas necesarias para disminuir la cantidad de residuos peligrosos que se produce en las actividades de la empresa.		
LUGAR DE APLICACIÓN		POBLACIÓN BENEFICIADA	
fuera y dentro de las instalaciones		Personal operativo	
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR			
<p>Este programa es necesario para disminuir las cantidades de residuos peligrosos que repercuten en el gasto de disposición final de estos residuos.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Material contaminado (material absorbente) <ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar un compactador mecánico con drenaje de líquido, en donde el material contaminado pueda ser vertido para prensar y retirar la mayor parte de aceite usado absorbido por este material, disminuyendo así la cantidad para disposición final y con el aceite recuperado tener un beneficio económico.</li> </ul> </li> <li>Material absorbente (estopas, algodón y mineral) <ul style="list-style-type: none"> <li>Hacer el mejor uso de estos materiales maximizando su vida útil, asegurando que se reutilice el material la mayor cantidad de veces</li> </ul> </li> <li>Cargue y descargue de residuos peligrosos <ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer y estandarizar un protocolo en la manipulación de equipos de succión y la correcta manera de embalar los residuos peligrosos, como también de la manera correcta de cargue y descargue.</li> </ul> </li> </ol>			
INDICADOR			RESPONSABLE
$TRR = \frac{TRG - (TRG * 30\%)}{TRG} * 100$ <p>TRG = Total de residuos generados  TRR = Total de residuos reducidos</p>			Personal operativo
Costos			
Prensa mecánica			1.200.000
Total			1.200.000



## 11.7 Programa de adecuación centro de acopio para residuos

peligrosos

		<b>PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSO MUNDIAL ECOLOGICO S.A.S.</b>	
		<b>FICHA # 6</b>	
<b>OBJETIVO</b>		Adecuar el sitio para establecer el centro de acopio con las características normativas vigentes para asegurar las condiciones de seguridad para almacenar los residuos peligrosos.	
<b>META</b>		Establecer el sitio y centro de acopio para el almacenamiento de los residuos peligrosos	
<b>SITUACIÓN ACTUAL</b>		No hay sitio ni centro de acopio establecido para almacenamiento de residuos peligrosos en la empresa Mundial Ecológico S.A.S.	
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>		<b>POBLACIÓN BENEFICIADA</b>	
Interior de las instalaciones		Personal operativo	
<b>DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR</b>			
<p>La unidad de almacenamiento temporal que se requiere diseñar debe contener las características necesarias para los residuos peligrosos sean controlados y manejados de la mejor manera posible para su posterior traslado y transporte a su sitio final. A continuación, se describen las características necesarias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ubicación:</b> La unidad de almacenamiento temporal será ubicada dentro de las instalaciones como se muestra en el ANEXO J al fondo de la bodega en la parte lateral derecha, para tener la mayor distancia entre el personal administrativo y zona de comedor, garantizando así que no haya afectaciones a la salud, ni afectación a la integridad del personal en caso de emergencia.</li> <li>• <b>Diseño:</b> En el ANEXO J se encuentra establecido como será la distribución de los diferentes elementos con los que contará la unidad de almacenamiento, el cual contará con un área de</li> <li>• <b>Muros cortafuegos:</b> Serán construidos con muros de ladrillo para asegurar que, si se generan reacciones inflamables, la afectación se mantenga dentro del área de acopio y no todas las instalaciones se vean afectadas. Permitiendo el control rápido de este fuego.</li> <li>• <b>Salida de emergencia:</b> Las rutas de evacuación establecidas deben estar bien demarcadas en las instalaciones para realizar evacuaciones de manera rápida y controlada, evitando así riesgos al personal, también se debe de asegurar una puerta de fácil manejo y asegurar un área libre para que esta no se pueda ver obstaculizada en algún momento, esto con el fin de evitar que un operario quede atrapado en cualquier emergencia que se presente.</li> </ul>			

- **Ventilación:**  
Ya que la unidad de almacenamiento quedara dentro de las instalaciones estará cubierto por el tejado de las mismas instalaciones lo que permite que la unidad de almacenamiento no tenga techo propio garantizando así la ventilación, evitando la acumulación de gases que pueda afectar al operario.
- **Señalización:**  
La unidad de almacenamiento debe contar con las señales establecidas por la normatividad vigente para residuos peligrosos, que permita advertir al personal de los riesgos que se puedan presentar allí, para prevenir posibles accidentes que afecten a la salud humana y al medio ambiente.
- **Otros:**
  - ✓ Uniones suelo y pared en media caña
  - ✓ Extintor multipropósitos
  - ✓ Kit contra derrames
  - ✓ Botiquín
  - ✓ Sistema de contención de derrames(dique)
  - ✓ no debe contar con sifón que conecte con el alcantarillado

INDICADOR	RESPONSABLE
$(CEISA \div 13) \times 100 = SA$ <p>CEISA= características específicas ya implementadas en la unidad de almacenamiento SA= % de cumplimiento sitio de almacenamiento</p>	Operarios
Costos	
Paredes	2.000.000
Pañete general	1.500.000
Hechura e instalación ornamentación	2.500.000
Señalización	1.000.000
<b>Total</b>	<b>7.000.000</b>



## 11.8 Programa de almacenamiento de residuos peligrosos

		<b>PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSO</b> <b>MUNDIAL ECOLOGICO S.A.S.</b>	
		<b>FICHA # 6</b>	
<b>ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS</b>			
<b>OBJETIVO</b>	Establecer el protocolo para el almacenamiento de los residuos peligrosos de la empresa Mundial Ecológico S.A.S.		
<b>META</b>	Depositar los residuos peligrosos en los contenedores establecidos en la unidad de almacenamiento temporal		
<b>SITUACIÓN ACTUAL</b>	No se cuentan con los contenedores adecuados, rotulado y protocolo para cada residuo.		
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>		<b>POBLACIÓN BENEFICIADA</b>	
Interior de las instalaciones		Personal operativo	
<b>DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. recolectar los residuos generados y transportar a la unidad de almacenamiento.</li> <li>2. En el caso de material absorbente impregnados con aceite usado para por el compactador mecánico</li> <li>3. Depositar los residuos en los contenedores establecidos para cada material. Los cuales son: <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Material contaminado y envases de limpieza</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Bolsas rojas de polietileno de alta densidad</li> <li>✓ Contendrán el material contaminado dentro del contenedor móvil</li> <li>✓ Rotular bolsa</li> <li>✓ Pesar</li> </ul> </li> <li>✓ Depositar en Contenedores de plástico para almacenar solidos con capacidad para 1100 litros</li> <li>✓ Con tapa resistente al fuego</li> <li>✓ Cierre asegurable</li> <li>✓ Requiere estar señalizado y rotulado del RESPEL que contiene</li> </ul> </li> </ol> <div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Baterías</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Depositar en el area establecido encima de una estiba plastica</li> </ul> </li> <li><b>Lodo con hidrocarburos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Depositar en caneca plastica de 55 galones</li> </ul> </li> </ul>			

- ✓ Sellar con vinipel industrial
- ✓ Rotular
- ✓ pesar
- ✓ Ubicar en area establecida



**RAES**

- ✓ Empacar en caja de carton
- ✓ Rotular
- ✓ Pesar
- ✓ Ubicar en area establecida

**EPPS**

- ✓ Bolsas rojas de polietileno de alta densidad
- ✓ Rotular
- ✓ Pesar
- ✓ Depositar en el contenedor establecido



Propuesta de rotulo **ANEXO I**

INDICADOR	RESPONSABLE
$(CU \div 5) = IC$ CU= contenedores utilizados IC= indicador de contenedores	Personal operativo
Costos	
Estiba anti derrames	787.000
Contenedor 170 litros	116.900
Contenedor 1100 litros	1.500.000
Bolsa roja	100.000
Senalizacion	150.000
<b>Total</b>	<b>2.653.900</b>



## **12. PLAN DE CONTINGENCIA**

Actualmente la compañía Mundial Ecológico S.A.S. cuenta con un plan de contingencias ya implementado y actualizado hasta el 30 de julio del año 2019 por lo que no ha cumplido un año, por lo tanto, se procede a hacer una verificación de contenido al plan de contingencias que se representa en el **Anexo L**.

Después de hacer la revisión del plan de contingencias se evidencio que la ubicación no fue actualizada ya que la empresa traslado a la ubicación que se muestra en el desarrollo de este proyecto, también se agregaron aspectos que no tenía el plan de contingencia actualmente, a continuación, los aspectos añadidos.

- Plano de ruta de evacuación.
- Punto de encuentro.
- Ubicación de las instalaciones.
- Plano de la infraestructura actual.
- Ubicación de los extintores

## **13. SEGUIMIENTO**

### **13.1 Indicadores de cumplimiento**

Para evaluar el cumplimiento del plan de gestión integral de residuos peligrosos de la compañía Mundial Ecológico S.A.S se crearon varios indicadores que permitan verificar los avances en la implementación del plan de gestión y así poder dar soluciones al evidenciar irregularidades que no se logren cumplir en las metas propuestas.

Tabla 29 Indicadores de seguimiento y control

INDICADORES DE CUMPLIMIENTO			
Abreviatura	Descripción	Unidades	Ecuación
IDPI	Indicador de programas implementados	Número de programas	$PI \div TP = IDPI \times 100$
PI	Programas implementados		
TP	Total de programas propuestos		
INDICADORES DE DESTINACIÓN			
Abreviatura	Descripción	Unidades	Ecuación
IGE	Indicador de gestión externa de los RESPEL	Kg/mes	$RGE \div RTG = IGE \times 100$
RGE	Residuos peligrosos gestionados externamente		
RTG	Residuos peligrosos total generados		
INDICADORES DE GESTIÓN			
Abreviatura	Descripción	Unidades	Ecuación
ICR	Indicador de capacitaciones realizadas	Número de personas	$CPC \div CTP = ICR \times 100$
CPC	Cantidad de personas capacitadas		
CTP	Cantidad total de personas en la empresa		

Fuente: Propia

## 14. RECOMENDACIONES

- La unidad de almacenamiento temporal de residuos peligrosos debe ser prioridad ya que de este dependen varios programas del sistema de gestión se puedan cumplir en su totalidad, también se requiere que cumplan con los parámetros establecidos en el programa de almacenamiento de residuos peligrosos para evitar riesgos que puedan afectar al personal de la empresa y su entorno.
- Asignar un responsable que se encargue de la implementación y evaluación de los indicadores del plan de gestión integral de residuos peligrosos para que se responsabilice de evaluar periódicamente con los indicadores establecidos para cada programa e indicadores de seguimiento del plan, con el fin de que avance la implementación y se detecten posibles falencias.
- Implementar todos los programas propuestos en este plan de gestión integral de residuos peligrosos en un periodo no muy largo para evitar sanciones de las autoridades ambientales.
- Difundir y suministrar la información del plan de gestión integral de residuos peligrosos de la mejor manera posible y de forma concreta al personal de la empresa en especial aquellos operarios que tienen contacto directo con los residuos peligrosos, para garantizar los objetivos, actividades y buenas practicas sean comprendidos. Mejorando así el manejo de residuos peligrosos.

## 15. CONCLUSIONES

- Por medio del diagnóstico y la cuantificación de residuos peligrosos generados en la empresa Mundial Ecológico S.A.S fue posible determinar la categoría a la cual pertenece la empresa en la clasificación de tamaño de generación de residuos peligrosos, obteniendo como resultado que la compañía genera en promedio 414.4 Kg/mes, teniendo en cuenta el decreto único reglamentario 1076 contenido en el decreto 4741 del 2005 la empresa es mediano generador ya que su media móvil es de 503.58 kg. Y la norma clasifica los generadores medianos por estar en el rango de 100 Kg y 1000 Kg en la generación de residuos.
- Atraves del diagnóstico en la situación actual de la empresa y la identificación de los procesos productivos fue posible establecer que los residuos peligrosos que se generan en promedio es de 4.973 Kg/año, que representan un gasto por disposición de \$1.803.845 pesos al año, por otro lado, se identificaron los residuos de mayor generación son material contaminado con 2886 Kg/año y lodos con hidrocarburos con 1740 Kg/año.
- Se logró establecer una serie de estrategias para el mejoramiento de manipulación, almacenamiento y aprovechamiento de residuos peligrosos generados en la empresa en el desarrollo de planeación del proyecto. también se hace una propuesta de indicadores para determinar avances y cumplimientos en la implementación de este plan de gestión integral de residuos peligrosos de ser aprobado por los señores Mundial Ecológico S.A.S para su implementación.
- Se pudo determinar que los residuos peligrosos generados en la empresa actualmente se clasifican como peligrosos inflamables, tóxicos, corrosivos y algunos

comparten estas dos últimas características de peligrosidad, gracias a esto fue posible determinar que estos residuos no son incompatibles para su almacenamiento, aunque en la matriz de incompatibilidad arrojó para algunos residuos revisar su compatibilidad individual para evitar alguna reacción.

## 16. REFERENCIAS

- (Transporte, 2014)(ICONTEC, 1998)(Comite tecnico sobre extintores portatiles contra incendio, 2007)(ARL, 2012)
- Alcaldía Mayor de Bogotá- Secretaría Distrital Ambiente. (2011). *Plan para la Gestion Integral de Residos Peligrosos para Bogota Distrito Capital*. 1–97. [http://ambientebogota.gov.co/en/c/document\\_library/get\\_file?uuid=36285ed6-9ba9-425c-b796-1dd6e964d589&groupId=55886](http://ambientebogota.gov.co/en/c/document_library/get_file?uuid=36285ed6-9ba9-425c-b796-1dd6e964d589&groupId=55886)
- ARL, S. (2012). *NFPA 704*. 368.
- Comite tecnico sobre extintores portatiles contra incendio. (2007). *Norma para extintores portatiles contra incendios*. 1–84. <https://doi.org/10.1016/j.culher.2010.03.003>
- D.C., A. mayor de B. (2007). *Lineamientos tecnicos para la presentacion del plan de contingencias*. 4, 400.
- Duffour, C., Zakari, S., Imorou, I. T., Thomas, O. A. B., Djaouga, M., Arouna, O., Sylla, D., Newton, A. C., Hill, R. A., Echeverría, C., Golicher, D., Benayas, J. M., Cayuela, L., Hinsley, S. A., Tapia J, Bouazza, S., Lebaut, S., Khalki, Y. El, Gille, E., ... Machines, S. V. (2017). No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title. *Progress in Physical Geography*, 14(7), 450. <https://doi.org/10.1177/0309133309346882>
- Fiorito, M. (2002). *Régimen legal de la Salud*. julio 31.
- Gasca V., D., & Agudelo, R. (2016). *Formulación Del Plan De Gestión Integral De Residuos Peligrosos De La Compañía Bioil S.a.S*. 116. <http://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/8893>
- ICONTEC. (1998). Ntc 4532. Online, 571, 63. <http://web.mintransporte.gov.co/consultas/mercapeli/Reglamento/Anexos/NTC4532.pdf>
- IDEA-UN. (2007). *Plan De Gestión Integral De Residuos Peligrosos*. 129.
- Ministerio de Ambiente, V. y D. T. (2005). Decreto 4741. *Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial*, 4741, 30. <https://doi.org/10.1016/j.ibiod.2009.09.001>
- Ministerio de Ambiente, V. y, & Desarrollo Territorial. (2007). *Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos Bases Conceptuales*. *Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible*, 1(24), 186. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/IA/INS/manual-gestion-integral-residuos.pdf>
- Ministerio de ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). Decreto Unico Reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible 1076. In *Ministerio De Ambiente Y Desarrollo Sostenible* (Issue 1076, p. 653).

- Onu, N., Onu, N., Identificación, C. De, Indica, D. P., & Peligro, D. I. De. (n.d.). *Lista de mercancías peligrosas de las naciones unidas*. 1–102.
- Toro, R., Szantó, M., Pacheco, J., Contreras, E., & Gálvez, A. (2016). Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios. *Manuales de La CEPAL*, 209. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/40407-guia-general-la-gestion-residuos-solidos-domiciliarios>
- Trabajo de Grado Rodríguez, R. (n.d.). *Propuesta Metodológica Para La Gestion Integral De Residuos Peligrosos Generados En El Alistamiento De Vehiculos De Transporte De Carga Terrestre En Colombia*.
- Transporte, M. de. (2014). resolucion 1223 de 2014. *Gait and Posture*, 2014(49). <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2018.03.005>
- Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín. (2013). *Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos, Dirección de Laboratorios*. 1(10), 129.
- Vivienda, M. D. E., & Territorio, C. Y. (2020). *ÚLTIMA FECHA DE ACTUALIZACIÓN: 02 de abril de 2020 “*. 2015.

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

ICONTEC. (01 de diciembre de 2004). *NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTCISO 14001*. Bogotá, Colombia.

17. ANEXOS

ANEXO A

**ENCUESTA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS Y FUENTES DE GENERACIÓN**

Nombre: \_\_\_\_\_ antigüedad en la empresa: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

A qué área pertenece el cargo: área administrativa \_\_\_\_\_ área operativa \_\_\_\_\_

Podría hacer un listado de residuos que se generan en su área o labor de trabajo, aclarando si lo considera peligroso o no, con una X.



RESIDUO	¿Qué causa la generación de este residuo?	PELIGROSO	
		NO	SI
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			











## ANEXO B



ALCALDÍA MAYOR  
DE BOGOTÁ D. C.  
Secretaría Distrital de  
PLANEACIÓN

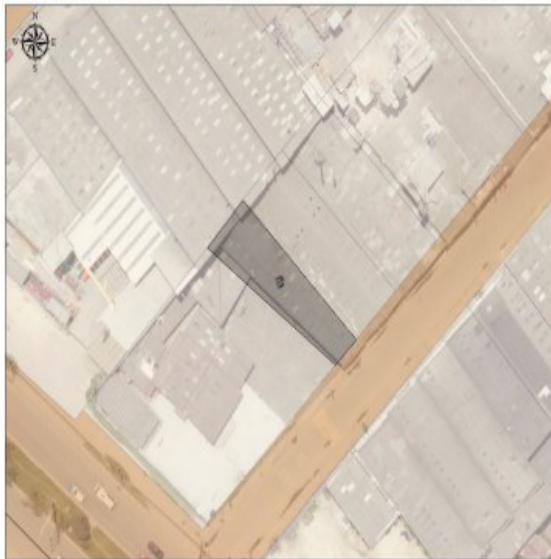
### USOS PERMITIDOS PARA LA DIRECCION

**KR 124 17 9**

(KR 124 17 11)

TRATAMIENTO: D - Desarrollo	AREA DE ACTIVIDAD: ZID - Zona Industrial	OBSERVACIONES:
TIPO USO: A	No. DECRETO: 734 y 737 de 1993 y 325 de 1992	Shape
ALTURA:	TIPOLOGIA:	
VOLUMETRIA: 2	AISLAMIENTO:	
CATEGORIA:	ESPACIO PUBLICO: D	TIPO DE EJE:

#### LOCALIZACION DEL PREDIO SELECCIONADO:



- Bienes de Interes Cultural
- Excepciones de Norma
- Subsectores Uso
- Subsectores Edificabilidad
- Sectores Normativos
- Acuerdo 6
- Lotes de adición
- Malla Vial
- Lotes
- Parques Metropolitanos
- Parques Zonales
- Manzanas
- Cuerpos de Agua
- Barrios

Categoría de Uso

Uso Especifico

Condiciones

Restricciones

Para desarrollar usos dotacionales permitidos, se deberá consultar el respectivo Plan Maestro. Actualmente la Secretaría Distrital de Planeación está realizando el proceso de revisión, validación y ajuste de la información de norma urbana; en consecuencia los datos contenidos en este reporte son solamente informativos y su aplicación debe ser corroborada con los Decretos Reglamentarios de los diferentes sectores normativos de la ciudad.

Fecha 2020 03 17

Página 1 de 2



ALCALDÍA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.  
Secretaría Distrital de  
PLANEACIÓN

## USOS PERMITIDOS PARA LA DIRECCION

KR 124 17 9

(KR 124 17 11)

TRATAMIENTO:	D - Desarrollo	AREA DE ACTIVIDAD:	ZID - Zona Industrial	OBSERVACIONES:
TIPO USO:	A	No. DECRETO:	734 y 737 de 1993 y 325 de 1992	Shape
ALTURA:		TIPOLOGIA:		
VOLUMETRIA:	2	AISLAMIENTO:		
CATEGORIA:		ESPACIO PUBLICO:	D	TIPO DE EJE:

Categoría de Uso	Uso Especifico	Condiciones	Restricciones
------------------	----------------	-------------	---------------

## ANEXO C

### INFORMACION DEL CIERRE

#### CERTIFICACIÓN DE INSCRIPCIÓN AL REGISTRO DE GENERADORES DE RESIDUOS PELIGROSOS Y DEL REPORTE DE INFORMACIÓN ANUAL

Formato Nro.: 5000211591  
Fecha del Certificado: 24/03/2020, 11:03:32 am  
NIT: 900378656  
Empresa: CI. MUNDIAL ECOLOGICO SAS  
Establecimiento ó instalación: MUNDIAL ECOLOGICO S.A.S.  
Estado: ACTIVO  
Municipio: BOGOTA, D.C.  
Departamento: BOGOTA, D.C.  
Dirección: CARRERA 85 C N? 25 D - 26  
Fecha de inscripción al Registro: 22/09/2016  
Responsable del diligenciamiento de la información: LAURA BRICE?O  
Correo electrónico: ambiental@mundialecológico.com  
Autoridad Ambiental: SDA  
Perido de Balance: 01/01/2019 - 31/12/2019  
Fecha de diligenciamiento: 24/03/2020  
Fecha y hora del cierre: 24/03/2020 11:03:31 AM  
Periodos de balance a la fecha diligenciados: 2016 :: 2017 :: 2018 :: 2019 ::

Si tiene dudas, consultar con la Autoridad Ambiental de la jurisdicción o el IDEAM

La inscripción en el Registro de Generadores de residuos peligrosos sólo será válida cuando el generador realice su reporte anual (Resolución 1362 de 2007 Art. 4 Par. 3)

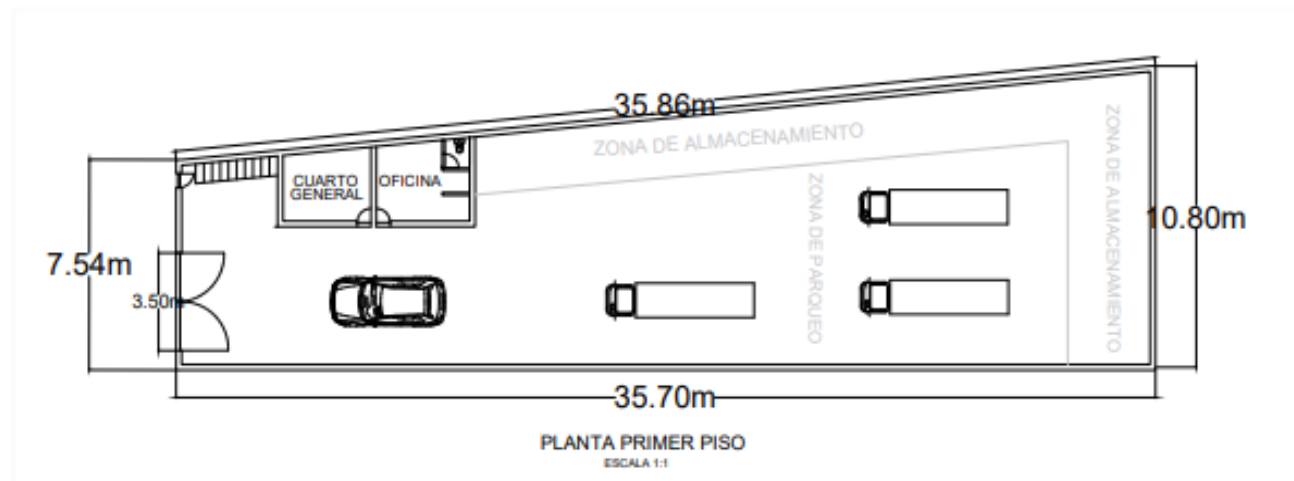
[Cerrar](#)

[Imprimir](#)



## ANEXO D.

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION



PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

Presentado Por:  Luis Angel Hincapié Linares	FACULTAD: Facultad de Ingeniería	CONTIENE:  Plano de Planta de primer y segundo piso de la empresa "Mundial Ecologica"	ESCALA: 1:1	PLANO No: 1	
	INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO		NOMBRE DEL ARCHIVO: PLANTAS DE BODEGA	FECHA: 06 de Mayo de 2020	

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION







**ANEXO G.**

FORMATO DE CONTROL DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO DE RESPEL							
Diligencie los espacios en blanco y coloree o tache, el número de horas cumplidas a medida que avanza su proceso							
NOMBRE:		CEDULA:		CARGO:		FECHA DE INGRESO	
FECHA INICIAL	TEMA	HORAS				FECHA FINAL	FIRMA INGENIERO
	Normatividad legal (Decreto 1076/2015, Decreto 4741/2005)	1	2	3	4		
	Normatividad legal (Decreto 1076/2015, Decreto 4741/2005)	5	6	7	8		
	Clasificación de residuos peligrosos	1	2	3	4		
	Riesgos asociados a los residuos que se manejan en la compañía	1	2	3	4		
	Gestión interna de residuos peligrosos	1	2	3	4		
	Gestión externa de residuos peligrosos	1	2	3	4		
	Planes y procedimientos de emergencia y contingencia	1	2	3	4		
	Planes y procedimientos de emergencia y contingencia	5	6	7	8		
	Plan de Gestión integral de residuos peligrosos de Mundial Ecológico S.A.S.	1	2	3	4		
	Plan de Gestión integral de residuos peligrosos de Mundial Ecológico S.A.S.	5	6	7	8		

Al completar todo el proceso este registro debe ser firmado por la persona que lo capacito y el representante legal, para el anexo a su carpeta personal.

Firma  
Firma

Firma

persona capacitada \_\_\_\_\_ de quien capacita \_\_\_\_\_  
representante legal \_\_\_\_\_

## ANEXO H

### 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. < /o:p>

**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 incluidas 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 epicloridrina).

**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, caducados, en desuso, 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 incluidas 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 caducados/2 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 incluido en la lista B (véase el correspondiente apartado de la lista B B2060)

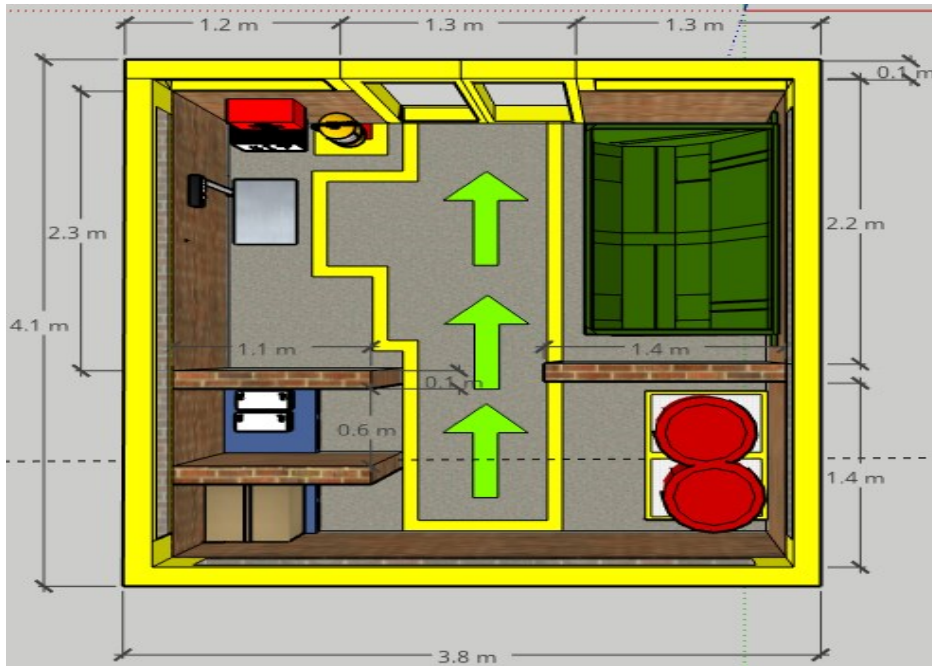
## **ANEXO I**

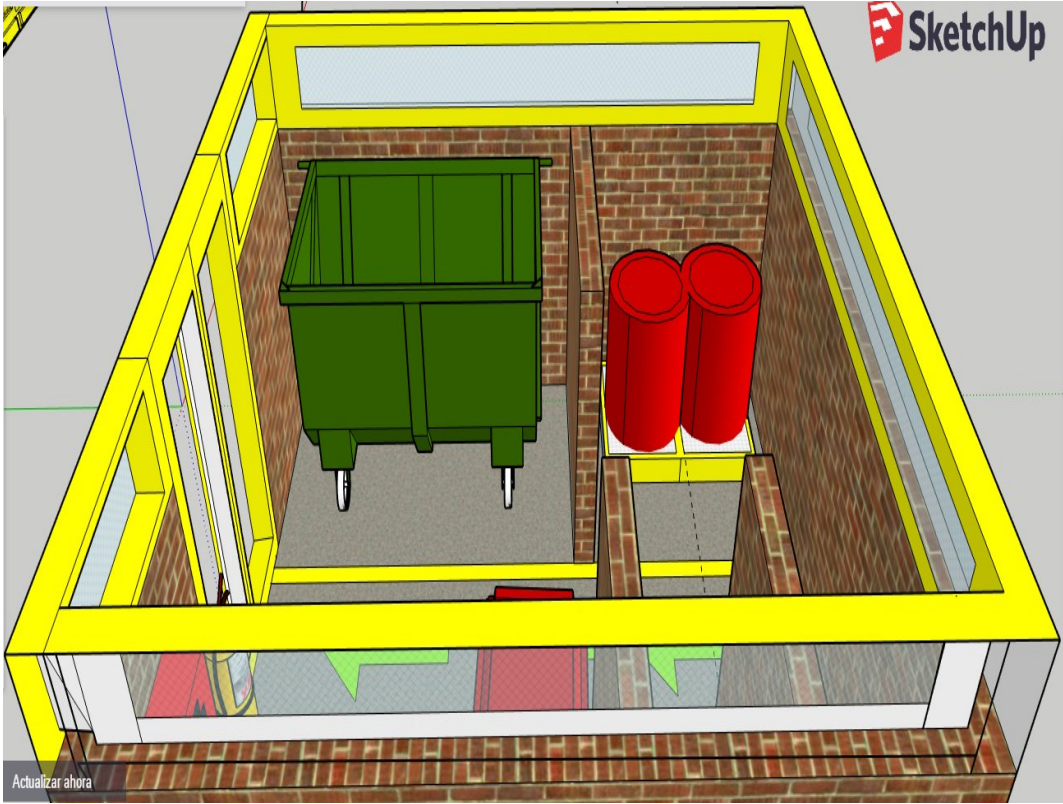


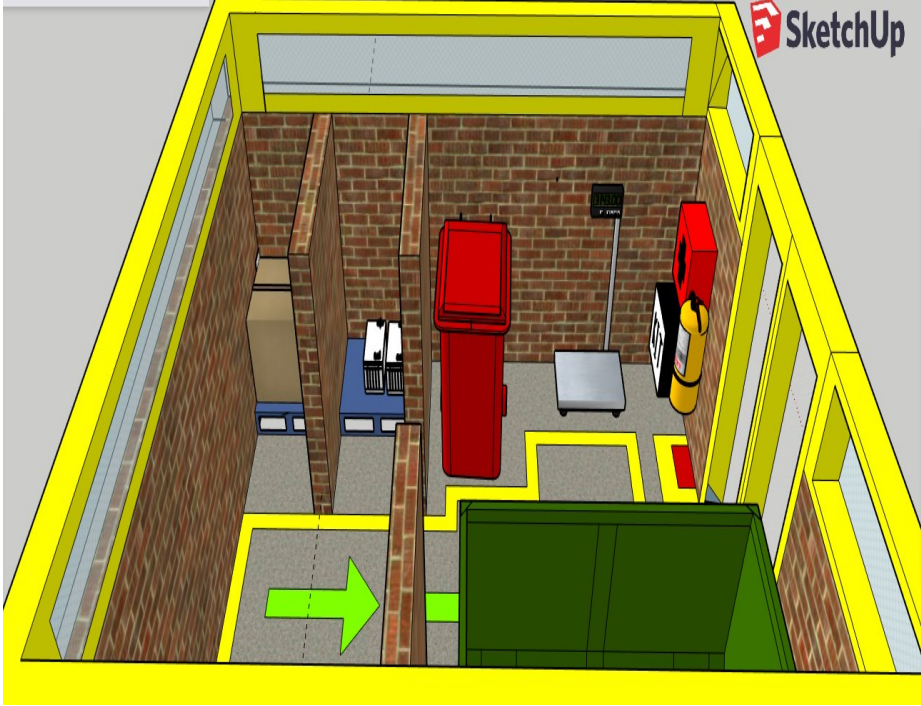
## ROTULO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS

<b>GENERADOR</b> Mundial Ecológico S.A.S. Carrera 129 no. 17-09 Fontibón, ciudad de Bogotá		<b>NÚMERO DE REGISTRO</b>
<b>NOMBRE DEL TRANSPORTADOR</b>		
<b>MEDIO DE TRANSPORTE</b>	<b>PUERTA DE SALIDA</b>	<b>EMPRESA EXTERNA</b>
<b>RESIDUO</b> Tipo de residuo: Tipo de riesgo: Tipo de embalaje: Peso (kg): Clasificación de CRETIP Clasificación según el decreto 1076/15:		<b>PICTOGRAMA</b>
<b>NOMBRE DEL RESPONSABLE</b>		<b>FIRMA</b>
<b>CARGO DEL RESPONSABLE</b>		
<b>LUGAR</b>		
<b>FECHA</b>		

*ANEXO J*










## ANEXO K

		PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS MUNDIAL ECOLOGICO S.A.S. NIT 900378656-9											Modelo de Mejora Continua			
		MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN, CALIFICACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES														
ÁREA	ACTIVIDAD	RESIDUO	IMPACTO	CALIFICACIÓN											IMPORTANCIA	CLASIFICACIÓN
				Natural	Existencia	Permanencia	Sinergia	Efecto	Recuperabilidad	Intensidad	Momento	Reversibilidad	Actualización	Periodicidad		
ADMINISTRATIVA	SERVICIO DE INFORMACIÓN, VENTAS Y DOCUMENTACIÓN	RAEES	Generación de empleo	+	4	2	2	4	2	2	4	2	1	4	35	Moderado
			Consumo de energía	-	4	4	2	1	2	2	4	2	4	4	37	Moderado
			Reciclado de residuos	+	1	1	2	4	2	4	1	2	4	2	32	Moderado
			Efectos sobre la salud del trabajador	-	1	2	2	4	2	1	1	2	4	1	23	Irrelevante
ADMINISTRATIVA	ELABORACIÓN Y PRODUCCIÓN	TÓNER	Generación de empleo	+	4	2	2	4	2	2	4	2	1	4	35	Moderado
			Consumo de energía	-	1	2	2	4	1	1	4	1	1	2	22	Irrelevante
			Contaminación del aire	-	1	1	2	4	2	2	1	1	1	1	21	Irrelevante
			Efectos sobre la salud del trabajador	-	1	1	2	4	2	2	2	2	1	1	23	Irrelevante
ADMINISTRATIVA	LIMPIEZA DE OFICINAS Y BAÑOS	ENVASES IMPREGNADOS CON DETERGENTES	Generación de empleo	+	4	2	2	4	2	2	4	2	1	4	35	Moderado
			Contaminación del aire	-	2	2	2	4	1	2	1	1	1	2	24	Irrelevante
			Aumento de los residuos a ser dispuestos	-	4	2	2	4	1	2	1	1	1	2	28	Moderado
			Efectos sobre la salud del trabajador	-	2	4	2	4	2	8	4	1	4	4	53	Severo
OPERATIVO	ARMADO Y MANTENIMIENTO DE MOTOBOMBAS	ACEITE USADO	Contaminación del aire	-	4	4	2	4	2	8	4	2	4	4	58	Severo
			Contaminación del suelo	-	4	4	2	4	2	8	4	2	4	4	58	Severo
			Generación de empleo	+	4	2	2	4	2	2	4	2	1	4	35	Moderado
			Efectos sobre la salud del trabajador	-	1	2	2	4	2	2	2	2	4	2	28	Moderado
			Reciclado de residuos	+	4	4	2	4	2	8	4	2	4	4	58	Severo

OPERATIVO	CARGUE Y DESCARGUE DE ACEITE USADO DE LOS CARROS CISTERNA	LODO CON HIDROCARBUROS	Generación de malos olores	-	2	2	2	4	2	2	2	2	1	2	27	Moderado
			Generación de empleo	+	1	2	2	4	1	1	4	1	1	2	22	Irrelevante
			Efectos sobre la salud del trabajador	+	2	2	2	4	2	8	4	1	4	4	51	Severo
			Aumento de los residuos a ser dispuestos	-	1	2	2	4	4	4	2	1	4	1	34	Moderado
OPERATIVO	LIMPIEZA DE CONTENEDORES	EPPS , MATERIAL CONTAMINADO	Contaminación del aire	-	4	2	4	4	2	8	4	2	4	4	58	Severo
			Contaminación del suelo	-	1	2	2	4	1	1	4	1	1	2	22	Irrelevante
			Efectos sobre la salud del trabajador	-	2	2	2	4	2	8	4	1	4	4	51	Severo
			Aumento de los residuos a ser dispuestos	-	1	2	2	4	2	2	2	2	4	2	28	Moderado
			Generación de malos olores	-	1	2	2	4	2	2	2	1	1	2	24	Irrelevante
			Generación de empleo	+	4	2	4	4	2	4	4	1	4	2	43	Moderado
OPERATIVO	CONTROL DE DERRAMES	EPPS , MATERIAL CONTAMINADO	Contaminación del aire	-	1	2	2	4	1	1	4	1	1	2	22	Irrelevante
			Contaminación del agua	-	4	2	2	4	4	8	2	2	1	1	50	Severo
			Contaminación del suelo	-	4	2	2	4	1	1	4	1	1	2	28	Moderado
			Efectos sobre la salud del trabajador	-	2	2	2	4	2	8	4	1	4	4	51	Severo
			Aumento de los residuos a ser dispuestos	-	2	2	4	4	1	4	2	2	1	4	36	Moderado
			Generación de malos olores	-	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	17	Irrelevante
			Generación de empleo	+	2	2	2	4	2	2	2	1	1	2	26	Moderado
OPERATIVO	CAMBIO DE BATERIAS POR TERMINACIÓN DE CICLO DE VIDA	BATERIAS	Contaminación del aire	-	2	1	2	4	2	2	1	2	1	2	25	Moderado
			Contaminación del suelo	-	1	2	2	4	1	1	4	1	1	2	22	Irrelevante
			Efectos sobre la salud del trabajador	-	2	2	2	4	2	8	4	1	4	4	51	Severo
			Generación de malos olores	-	1	2	2	4	2	2	2	2	4	2	28	Moderado
			Generación de empleo	+	2	2	2	4	2	2	2	2	1	2	27	Moderado
			Reciclado de residuos	+	1	2	2	4	2	2	2	1	1	2	24	Irrelevante



## **ANEXO L**

[https://drive.google.com/drive/folders/1f32fvFSiTUoPrZaTL9Bb\\_ukVmoSt75IV?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1f32fvFSiTUoPrZaTL9Bb_ukVmoSt75IV?usp=sharing)