



**ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS
PELIGROSOS (PGIRESPEL) DEL LABORATORIO AMBIENTAL
ANALQUIM LTDA DE BOGOTÁ D.C., COLOMBIA**

Cesar Augusto Huertas Corrales

Universidad El Bosque
Facultad de Ingeniería
Programa Ingeniería Ambiental
Bogotá D.C.
2018

**ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS
PELIGROSOS (PGIRESPEL) DEL LABORATORIO AMBIENTAL
ANALQUIM LTDA DE BOGOTÁ D.C., COLOMBIA**

Cesar Augusto Huertas Corrales

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:

Ingeniero Ambiental

Director:

Mario Omar Opazo Gutiérrez

Línea de Investigación:

Gestión ambiental

Universidad El Bosque
Facultad de Ingeniería
Programa Ingeniería Ambiental
Bogotá D.C., Colombia
2018

La Universidad El Bosque, no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia.

Este trabajo va dedicado de manera muy especial a las mujeres más importantes de mi vida.

*A **María Ayalile Corrales**, mi mamá, por llenarme de orgullo al ser una mujer ejemplar, guerrera,
genuina, hermosa, amorosa y temerosa de Dios.
¡Tesoro de Dios, eres mamá!*

*A **Laura Huertas**, mi querida hermana. Como las ramas de un árbol crecemos en diferentes
direcciones, pero nuestra raíz es una sola, es por esto que siempre estaremos juntos para apoyarnos y
edificarnos en todas las áreas de nuestras vidas.
¡Una bendición de Dios tenerte como hermana!*

Agradecimientos

Principalmente quiero entregar mi mayor agradecimiento a Dios por bendecir cada día mi vida, por ser tan bondadoso al regalarme salud, sabiduría, paciencia y darme la gran oportunidad de cumplir esta meta.

A mis papas, por su gran esfuerzo, dedicación y apoyo para llenar mi vida de logros y felicidad.

A mi hermana, por su compañía, amor, dedicación, paciencia, comprensión y apoyo para mi crecimiento personal, profesional y espiritual.

A mis amigos, por la gran amistad que me brindaron, cargada de momentos inolvidables y mucha felicidad.

A todos, muchas gracias.

¡Dios los bendiga!

Tabla de Contenido

Resumen	11
Abstract	11
1. Introducción	12
2. Planteamiento del problema	13
2.1. <i>Descripción del problema</i>	13
2.2. <i>Pregunta de investigación</i>	13
3. Objetivos	14
3.1. <i>Objetivo General</i>	14
3.2. <i>Objetivos Específicos</i>	14
4. Justificación	15
5. Marco de referencia	16
5.1. <i>Antecedente</i>	16
5.2. <i>Estado del arte</i>	17
5.3. <i>Análisis del territorio (ubicación geográfica)</i>	18
5.3.1. <i>Ubicación geográfica: Ciudad de Bogotá D.C. – Colombia</i>	18
5.3.2. <i>Ubicación geográfica: Laboratorio Ambiental ANALQUIM LTDA.</i>	19
5.4. <i>Marco conceptual</i>	20
5.4.8. Laboratorio Ambiental	22
5.5. <i>Marco teórico</i>	23
5.6. <i>Marco legal</i>	24
5.7. <i>Marco institucional</i>	28
5.7.1. <i>Misión</i>	29
5.7.2. <i>Visión</i>	29
5.7.3. <i>Política de calidad</i>	29
5.7.4. <i>Servicios</i>	29
6. Metodología	32
6.1. <i>Metodología de la investigación</i>	32
6.2. <i>Matriz metodológica</i>	33
6.3. <i>Metodología</i>	35
10. Resultados	36

10.1.	<i>COMPONENTE I: PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN</i>	36
10.1.1.	<i>Objetivo</i>	36
10.1.2.	<i>Meta</i>	37
10.1.3.	<i>Identificación de fuentes</i>	37
10.1.4.	<i>Clasificación e identificación de características de peligrosidad</i>	40
10.1.5.	<i>Cuantificación de la generación de los residuos peligrosos</i>	41
10.1.6.	<i>Alternativas de prevención y minimización</i>	44
10.2.	<i>COMPONENTE II: MANEJO INTERNO AMBIENTALMENTE SEGURO</i>	44
10.2.1.	<i>Objetivo</i>	44
10.2.2.	<i>Meta</i>	44
10.2.3.	<i>Manejo interno de RESPEL</i>	44
10.2.4.	<i>Medidas de contingencia</i>	54
10.2.5.	<i>Medidas de entrega al transportador</i>	57
10.3.	<i>COMPONENTE III: MANEJO EXTERNO AMBIENTALMENTE SEGURO</i>	58
10.3.1.	<i>Objetivo</i>	58
10.3.2.	<i>Metas</i>	58
10.3.3.	<i>Identificación, clasificación y caracterización de residuos peligrosos</i>	59
10.3.4.	<i>Selección de un gestor adecuado</i>	60
10.3.5.	<i>Recolección de residuos peligrosos</i>	60
10.4.	<i>COMPONENTE IV: EJECUCIÓN, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PLAN</i>	63
10.4.1.	<i>Personal responsable de la ejecución del plan</i>	63
10.4.2.	<i>Capacitación</i>	64
10.4.3.	<i>Seguimiento y evaluación</i>	66
10.4.4.	<i>Cronograma de actividades</i>	67
11.	Análisis y discusión de resultados	68
12.	Conclusiones	70
13.	Recomendaciones	71
14.	Referencias bibliográficas	72

Listado de Tablas

Tabla 1. Clasificación de peligrosidad (Dto. 4741/2005) de los residuos peligrosos y especiales generados en ANALQUIM LTDA.....	16
Tabla 2. Matriz legal a nivel nacional de acuerdo a la organización de la pirámide de Kelsen	25
Tabla 3. Matriz legal a nivel internacional	27
Tabla 4. Metodología de la investigación.....	32
Tabla 5. Matriz metodológica.....	33
Tabla 6. Identificación de los RESPEL	38
Tabla 7. Clasificación e identificación de RESPEL.	40
Tabla 8. Datos de residuos peligrosos generados en el año 2017.....	41
Tabla 9. Resultados de la media móvil.....	42
Tabla 10. Categorías de generadores de RESPEL.....	43
Tabla 11. Tipos de envases.....	45
Tabla 12. Pictogramas de Sistema Globalmente Armonizado.	46
Tabla 13. Asignación de pictogramas de SGA a los RESPEL generados en ANALQUIM LTDA.....	47
Tabla 14. Matriz de inspección para el cumplimiento de las características del centro de acopio según (MAVDT, 2003).....	52
Tabla 15. Almacenamiento de los RESPEL.....	54
Tabla 16. Plan de contingencia para el manejo interno de los RESPEL.	54
Tabla 17. Formato de lista de chequeo para el transporte de RESPEL.	57
Tabla 18. Identificación, clasificación y caracterización de RESPEL.....	59
Tabla 19. Pretratamiento y disposición de RESPEL	61
Tabla 20. Información de los gestores externos	63
Tabla 21. Ficha técnica de capacitación.	64
Tabla 22. Matriz de evaluación de PGIRESPEL.....	66
Tabla 23. Cronograma de actividades PGIRESPEL.....	67
Tabla 24. Comparación de los RESPEL identificados.	68

Listado de Figuras

Figura 1. Ubicación geográfica de la ciudad de Bogotá D.C.	19
Figura 2. Ubicación geográfica del Laboratorio Ambiental ANALQUIM LTDA.....	20
Figura 3. Generación potencial de residuos sólidos peligrosos (ton/día) por sector industrial.	24
Figura 4. Jerarquía según pirámide de Kelsen.....	25
Figura 5. Laboratorios ANALQUIM LTDA.	28
Figura 6. Organigrama ANALQUIM LTDA	31
Figura 7. Metodología	36
Figura 8. Mapa de procesos.....	37
Figura 9. Ruta de recolección de RESPEL, 4to piso.	50
Figura 10. Ruta de recolección de RESPEL, 3er piso.	50
Figura 11. Ruta de recolección de RESPEL, 2do piso.	51
Figura 12. Ruta de recolección de RESPEL, 1er piso.	51
Figura 13. Matriz guía del almacenamiento químico.	53
Figura 14. Proceso de recolección de RESPEL.....	60

Resumen

El laboratorio ambiental ANALQUIM LTDA, es una compañía reconocida a nivel nacional por la prestación de servicios de monitoreo y análisis de muestras en todas las matrices ambientales (agua, suelo y aire). El tratamiento de dichas muestras y los reactivos asociados a esta actividad genera residuos peligrosos, que, por sus características especiales como explosividad, corrosividad, toxicidad, inflamabilidad, entre otras, representan un riesgo para la salud humana y el ambiente. Por esta razón, el Decreto 4741 de 2005 define como una obligación la formulación, ejecución y actualización de un Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos que aborde el manejo de RESPEL desde la generación hasta la disposición final del mismo. En este documento se presenta el desarrollo de la actualización del PGIRESPEL teniendo en cuenta los cambios evidenciados en las áreas del laboratorio, dado el incremento en la demanda de muestreos y la prestación de nuevos servicios, lo cual ha conllevado al aumento en la producción y diversificación de residuos peligrosos, en este sentido, se evidencia que, además de los 13 residuos peligrosos identificados en el anterior plan realizado en el año 2015, se identificaron 11 nuevos residuos peligrosos, permitiendo realizar su respectivo manejo interno y externo en conjunto con lo planteado en el Sistema Globalmente Armonizado, evitando las posibles implicaciones que cada uno de ellos puedan presentar en la salud humana y el ambiente.

Palabras Clave: Residuos Peligrosos, Gestión Integral, Laboratorio Ambiental, Riesgo.

Abstract

The environmental laboratory ANALQUIM LTDA, is a nationally recognized company dedicated to environmental sampling and analysis services in all environmental compartments (water, soil and air), the treatment of samples and the reagents associated with this activity generates hazardous waste, that due to its corrosivity, toxicity, flammability and other characteristics; represent human health and environmental risk. For this reason, “Decreto 4741 de 2005” defines as an obligation the formulation, execution and updating of an Integrated Hazardous Waste Management Plan, that addresses the management of RESPEL from generation to the final disposal. This document presents the PGIRESPEL actualization given the evidenced changes in laboratory areas, thanks to the increase in the sampling demand and the provision of new services, which has led to the magnification in the production and diversification of waste dangerous, in this sense, besides to the 13 hazardous waste identified in the previous plan carried out in 2015, 11 new hazardous wastes were identified, allowing to carry out their respective internal and external management in conjunction with what is proposed in the Globally Harmonized System, avoiding the possible implications that each of them may present in human health and the environment.

Keywords: Hazardous Waste, Integral Management, Environmental Laboratory, Risk.

1. Introducción

Actualmente, los residuos peligrosos generados a partir de actividades industriales, agrícolas, de servicios y aún de las domésticas, son considerados por sus características como fuentes de riesgo para el ambiente y la salud; además, constituyen un tema ambiental de especial importancia en razón de su volumen cada vez creciente como consecuencia del proceso de desarrollo económico (MAVDT, 2005), debido a que el mundo se ha tornado más productivo para sostener la demanda de la sociedad y a su vez los productos han disminuido sensiblemente su ciclo de vida y se han tornado cada vez más complejos (Martínez, 2005).

El laboratorio ambiental ANALQUIM LTDA, es una compañía reconocida actualmente a nivel nacional por la prestación de sus servicios de monitoreo y análisis de muestras en todas las matrices (agua, aire, biogás, emisiones atmosféricas, ruido ambiental y por emisión, suelos, lodos, residuos convencionales y peligrosos, biodegradabilidad y tratabilidad); esta actividad genera residuos peligrosos que por sus características como explosividad, corrosividad, toxicidad, inflamabilidad, entre otras, puede ocasionar riesgo para la salud humana y el ambiente, por esta razón, en el Decreto 4741 de 2005 se encuentra estipulado la obligación de formular y ejecutar un Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos visualizando todo el proceso de los RESPEL (generación-disposición) por medio de 4 diferentes componentes teniendo en cuenta cada una de las áreas del laboratorio (absorción atómica, logística y recepción, microbiología, demandas DBO y DQO, grasas y aceites, volumetrías, aire, colorimetrías, suelos, hidrobiología y el área administrativa) y actualizarlo cada vez que se presenten cambios en el proceso.

Con atención a lo anterior, el incremento en su producción y la prestación de nuevos servicios como test de jarras, AOX, color a tres longitudes de onda, análisis de contenido de fósforo y porcentaje de biodegradabilidad de tensoactivos presentes en productos detergentes, PST, PM10 y DRO, lleva al presente trabajo a actualizar el PGIRESPEL con el fin de minimizar la cantidad y peligrosidad de los mismos.

El PGIRESPEL del laboratorio ambiental ANALQUIM LTDA se divide en 4 componentes:

Componente I. Prevención y Minimización

Componente II. Manejo Interno Ambientalmente Seguro

Componente III. Manejo Externo Ambientalmente Seguro

Componente IV. Ejecución, Seguimiento y Evaluación del Plan

En cada uno de los componentes se especifican las actividades necesarias para la efectividad en la implementación y en el seguimiento del plan, así mismo, en el cumplimiento de la normatividad; por lo tanto, se evidencia que de los 13 residuos peligrosos identificados en el anterior plan realizado en el año 2015, se identificaron 11 nuevos residuos peligrosos, permitiendo realizar su respectivo manejo interno y externo en conjunto con lo planteado en el Sistema Globalmente Armonizado, evitando las posibles implicaciones que cada uno de ellos puedan presentar en la salud humana y el ambiente.

2. Planteamiento del problema

2.1. Descripción del problema

La gran variedad de productos y servicios que llegan al mercado mundial, así como las tendencias en su demanda, han estimulado el uso de nuevos materiales, sustancias y productos a un ritmo cada vez más acelerado, aumentando la generación de residuos o desechos peligrosos derivados de las diferentes actividades económicas (IDEAM, 2016).

ANALQUIM LTDA, empresa dedicada a la toma y análisis de muestras fisicoquímicas y microbiológicas en agua, aire y suelo, presenta un incremento en sus actividades productivas debido a su reconocimiento en el mercado y la prestación de nuevos servicios como test de jarras, AOX, Color a tres longitudes de onda, análisis de contenido de fósforo y porcentaje de biodegradabilidad de tensoactivos presentes en productos detergentes, PST, PM10 y DRO, motivo por el cual, el uso de materias primas e insumos incrementa en conjunto con la generación de residuos peligrosos, promoviendo la necesidad de realizar la actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos teniendo en cuenta las diferentes actividades desarrolladas en cada área (absorción atómica, logística y recepción, microbiología demandas DBO y DQO, grasas y aceites, volumetrías, aire, colorimetrías, suelos, hidrobiología y el área administrativa) denominada por el laboratorio, con el fin de minimizar la cantidad y peligrosidad de los mismos.

2.2. Pregunta de investigación

¿El PGIRESPEL del laboratorio ambiental ANALQUIM LTDA cumple con lo establecido en el Capítulo III–De las obligaciones y responsabilidades, Artículo 10, Parágrafo 2° del Decreto 4741 de 2005 MAVDT, el cual fue actualizado en el año 2015?

Decreto 4741 de 2005, Capítulo III – De las obligaciones y responsabilidades, Artículo 10, Parágrafo 2°. Para la elaboración del plan de gestión integral de residuos o desechos peligrosos mencionado en el literal b) del artículo 10 del presente decreto, el generador tendrá un plazo de doce (12) meses a partir de la entrada en vigencia. Este plan debe ser actualizado o ajustado particularmente si se presentan cambios en el proceso que genera los residuos o desechos peligrosos.

3. Objetivos

3.1. Objetivo General

Desarrollar la actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos del laboratorio ambiental ANALQUIM LTDA para minimizar la cantidad y peligrosidad de los residuos, estipulado en el Literal b del Artículo 10 del Decreto 4741 de 2005 MAVDT.

3.2. Objetivos Específicos

- Actualizar el diagnóstico del estado actual del proceso productivo del laboratorio por cada área (absorción atómica, logística y recepción, microbiología demandas DBO y DQO, grasas y aceites, volumetrías, aire, colorimetrías, suelos, hidrobiología y el área administrativa).
- Determinar la clasificación e identificación de características de peligrosidad de los residuos de acuerdo al Decreto 4741 de 2005 MAVDT.
- Establecer un programa de monitoreo del Plan de Gestión Integral de los Residuos Peligrosos existentes en el laboratorio teniendo en cuenta la identificación, el etiquetado y la rotulación de los residuos mencionados según el Sistema Globalmente Armonizado, así como, el manejo interno y externo de los mismos.

4. Justificación

En la actualidad, la legislación colombiana ha sufrido cambios significativos que exigen el cumplimiento de requisitos más estrictos, cómo es el manejo integral de los residuos o desechos peligrosos (RESPEL), con el fin de garantizar que las organizaciones industriales realicen prácticas de producción más limpia y que a su vez, permitan disminuir desde el origen la generación de estos residuos, no solo para minimizar los impactos causados, sino para reducir los gastos a los que pueden incurrir si no cumplen con dicha legislación (Gutierrez Quintero, 2007).

El laboratorio ambiental ANALQUIM LTDA al incrementar sus actividades productivas debido a su reconocimiento en el mercado y prestación de nuevos servicios (Castaño, 2018), en conjunto sus residuos peligrosos lo harán; por tal motivo, surge la imperiosa necesidad de realizar la actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos teniendo en cuenta un diagnóstico ambiental del estado actual del proceso productivo, identificando los residuos generados en cada área (absorción atómica, logística y recepción, microbiología, demandas DBO y DQO, grasas y aceites, volumetrías, aire, colorimetrías, suelos, hidrobiología y el área administrativa) denominada por el laboratorio, con el fin de controlar y mejorar el manejo para evitar los peligros al ambiente y la capa de ozono, así mismo, la exposición y posibles repercusiones en la salud (toxicidad aguda, corrosión/irritación cutánea, lesiones oculares graves, sensibilización respiratoria o cutánea, mutagenicidad en células germinales, carcinogenicidad, toxicidad para la reproducción, toxicidad específica de órganos diana) (NACIONES UNIDAS, 2011), teniendo en cuenta las características de peligrosidad propuestas por el Sistema Globalmente Armonizado (SGA) y evitar las sanciones por el incumplimiento a lo establecido en Ley 1252 de 2008 del Congreso de la República, pues las autoridades impondrán las sanciones administrativas, penales o disciplinarias a que haya lugar, sin perjuicio de la responsabilidad que sea imputable por impactos o daños originados al medio ambiente, la salud humana, la integridad física y la vida de los habitantes.

5. Marco de referencia

5.1. Antecedente

Partiendo que un antecedente es la base para el desarrollo de un nuevo proyecto, en la Actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos del laboratorio ambiental ANALQUIM LTDA, se debe tener en cuenta:

- **Plan de Gestión Integral de Residuos (ANQ-DI-056).** (ANALQUIM LTDA, 2015)

ANALQUIM LTDA plantea su PGIR teniendo en cuenta la normatividad vigente y algunas recomendaciones dadas por la empresa recolectora de residuos peligrosos; por lo tanto, se presenta el diagnóstico realizado en el año 2015:

Tabla 1. Clasificación de peligrosidad (Dto. 4741/2005) de los residuos peligrosos y especiales generados en ANALQUIM LTDA.

Nombre	Clasificación Dto. 4741/2005	Presentación	Peligrosidad	Clase de riesgo	Proceso o actividad generadora
Diclorometano	Y6	Galón	Tóxico	6.1	Cromatografía
DQO	Y14	Galón	Tóxico, Corrosivo	6.1, 8	Demandas
EPP	Y14	Bolsa Roja	Tóxico	6.1	Laboratorio
Fenoles	Y14	Galón	Tóxico, Corrosivo	6.1, 8	Fenoles
Hexano	A3170	Botella vidrio	Inflamable	3	Cromatografía
Lixiviados*	Y14	Galón	Inflamable, Tóxico, Corrosivo	3, 6.1, 8	Remanente de Muestras Grasas y Aceites
Microbiología sólido	Y14	Bolsa roja	Tóxico	6.1	Microbiología
Microbiológico	Y14	Caneca	Tóxico, Corrosivo	6.1, 8	Microbiología
Reactivos aire	Y14	Galón	Comburente, Corrosivo	5.1, 8	Muestras de aire
Freón R22	Y45	Botella de gas	Gas no inflamable	2	Equipos de refrigeración
Freón R12	Y45	Botella de gas	Gas no inflamable	2	Equipos de refrigeración
Tetracloromercurato	Y14	Galón	Tóxico	6.1	Aire
Vidrio contaminado	Y14	Caneca	Tóxico	6.1	Laboratorio
RESIDUOS ESPECIALES					
Tóner usados	Y12	Caja	Tóxico	6.1	Laboratorio y administrativa
Envases de tinta usados	Y12	Caja	Tóxico	6.1	Laboratorio y administrativa
Luminarias	Y29	Caja	Tóxico	6.1	Laboratorio y administrativa
Pilas usadas	Y29	Caja	Tóxico	6.1	Laboratorio y administrativa

Observaciones: *Los residuos de grasas y aceites se pueden almacenar en el recipiente denominado Lixiviados.

Los Residuos de Aparatos Electrónicos – RAEEs no son considerados como residuos peligrosos

Fuente: (ANALQUIM LTDA, 2015).

Con base a la tabla anterior denominada “Clasificación de peligrosidad (Dto. 4741/2005) de los residuos peligrosos y especiales generados en ANALQUIM LTDA”, donde son identificados los residuos peligrosos

en cada una de las áreas del laboratorio, junto a su clasificación y características de peligrosidad, se establecen unas responsabilidades por parte de Gerencia Administrativa y Técnica, Director Gestión Ambiental, Dirección HSE, Brigada de emergencias y brigadistas, Personal de servicios generales, Analistas de laboratorio y personal de logística para garantizar el funcionamiento del Plan de Gestión Integral de Residuos, además, realizar capacitaciones al personal y regirse por medio de las actividades a desarrollar en el “Programa de Gestión Integral de Residuos” ANQ-DI-054-1.

5.2.Estado del arte

Para el desarrollo del presente documento se compilan metodologías y resultados de documentos e investigaciones realizadas con un tema en específico, teniendo como fin enriquecer en conocimiento de las diferentes alternativas planteadas para el desarrollo satisfactorio del PGIRESPEL.

5.2.1. Guía para la elaboración de Planes de Manejo de Residuos Peligrosos (CONAMA, 2005).

La Guía contiene información útil para los generadores de residuos, en tanto serán ellos quienes deberán determinar si los residuos generados en sus instalaciones son peligrosos y, posteriormente, determinar si están obligados a elaborar Planes de Manejo de Residuos Peligrosos.

5.2.2. Plan para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos (CAR, 2010).

Se identifican unas líneas de acción para promover la gestión integral de residuos peligrosos en la jurisdicción de la Corporación, dentro de las cuales la educación en torno al tema constituye el eje fundamental de la capacidad institucional de seguimiento y control, y la búsqueda de alternativas de aprovechamiento, valorización y tratamiento de los residuos peligrosos.

5.2.3. Manual para el manejo integral de residuos en el Valle de Aburrá (Área metropolitana del Valle de Aburrá, 2006).

En este manual se establecen los elementos mínimos para realizar un manejo de Residuos; pretendiendo articular los procesos que se realizan al interior de cada organización con lo definido en las políticas nacionales y en la normatividad ambiental vigente en materia de residuos o desechos especiales, peligrosos y no peligrosos.

5.2.4. Lineamientos generales para la elaboración de Planes de Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos a cargo de generadores (Secretaría Distrital de Ambiente, 2005).

Este documento sirve de apoyo a los generadores del sector manufacturero, minero energético, agropecuario, comercial, institucional o de servicios, sean estos de carácter público o privado; planteando una serie de componentes como metodología a desarrollar que deben contener procedimientos, actividades y acciones necesarias de carácter técnico y administrativo para prevenir la generación y promover la reducción en la fuente de los RESPEL, así como, garantizar un manejo ambientalmente seguro de aquellos residuos que fuesen generados.

5.2.5. Formulación del Plan de Gestión Integral de Residuos o Desechos peligrosos en el Departamento de Nariño (Moran Delgado & Moreno Bacca, 2015).

El departamento de Nariño es generador de estos residuos, por lo tanto, es de suma importancia la elaboración, implementación y seguimiento de un plan de gestión integral de RESPEL, como un instrumento de gestión, instrumento regulatorio, de información y participación ciudadana. De igual manera, en la parte operativa de implementación, se proponen metas de cumplimiento a corto, mediano y largo plazo.

Basándonos en lo mencionado anteriormente, el PGIRESPEL además de cumplir con su objetivo principal de minimizar la generación de los residuos peligrosos, cabe resaltar que, como parte más importante de este documento. Al realizar el diagnóstico situacional del departamento, este genera unos resultados identificando los sectores (servicio y comercial) que representan el 91% del total de la generación de los RESPEL, permitiendo así, determinar las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas del departamento, las cuales fueron la línea base para la formulación del plan.

5.2.6. Formulación de un Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos para prevenir y minimizar su generación en la fábrica COLMANGUERA S.A.S. ubicada en Funza, Cundinamarca (Umbarila Martínez, 2012).

El propósito de la empresa a través de la elaboración e implementación del PGIRESPEL es la corrección y mejora del desempeño ambiental en las diversas actividades productoras de residuos peligrosos, para contribuir a las buenas prácticas sobre el manejo de residuos, lo cual traerá grandes beneficios sociales, económicos y ambientales.

En la construcción de mangueras, al realizar el montaje y darles sus características específicas de acuerdo a la función establecida, se generan diferentes residuos peligrosos, de los cuales se encuentran las rebabas de mangueras (3,0 kg/mes), perteneciente al 68% de los residuos tóxicos, permite a la fábrica COLMANGUERA S.A.S generar una propuesta de estructurar el Departamento de Gestión Ambiental conformado por personas que deben velar por el cumplimiento de la normatividad ambiental; prevenir, minimizar y controlar la generación de cargas contaminantes; promover prácticas de producción más limpia y el uso racional de los recursos naturales; aumentar la eficiencia energética y el uso de combustible más limpios; implementar opciones para la reducción de emisiones de gases de efectos invernadero; y proteger y conservar los ecosistemas.

5.3. Análisis del territorio (ubicación geográfica)

5.3.1. Ubicación geográfica: Ciudad de Bogotá D.C. – Colombia

La ciudad de Bogotá D.C. se encuentra ubicada en el centro del país, en la cordillera oriental, la capital del país, tiene una extensión aproximada de 33 kilómetros de sur a norte y 16 kilómetros de oriente a occidente y se encuentra situada en las siguientes coordenadas: Latitud Norte: 4° 35'56" y Longitud Oeste de Greenwich: 74°04'51". Está dentro de la zona de confluencia intertropical,

produciendo dos épocas de lluvia; en la primera mitad del año en los meses de marzo, abril y mayo y en la segunda en los meses de septiembre, octubre y noviembre (Ramírez, 2017).

Figura 1. Ubicación geográfica de la ciudad de Bogotá D.C.

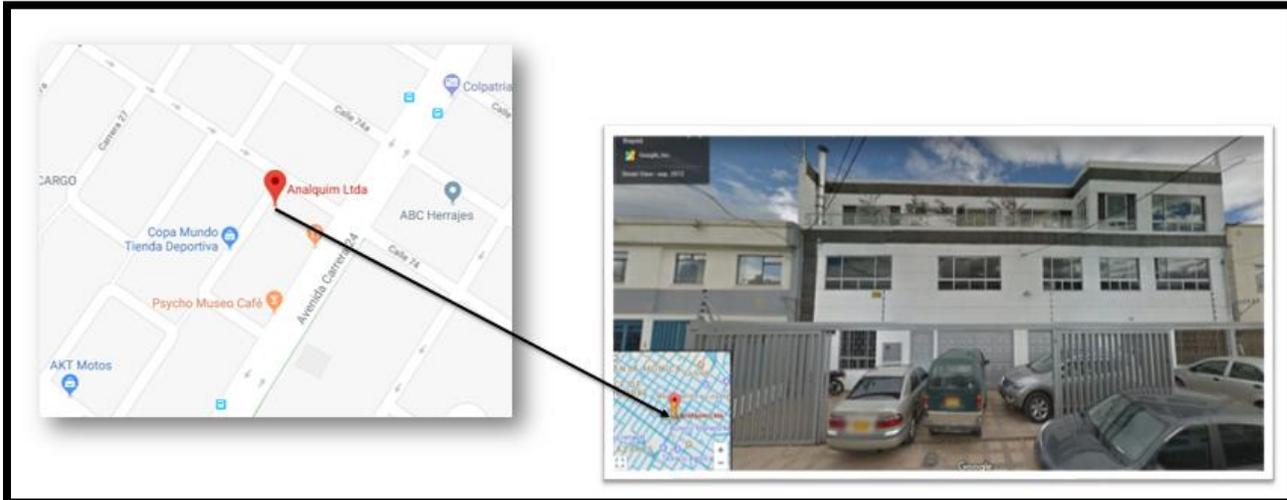


Fuente: (Autor, 2018).

5.3.2. Ubicación geográfica: Laboratorio Ambiental ANALQUIM LTDA.

El laboratorio ambiental ANALQUIM LTDA se encuentra ubicado en la Carrera 25 No. 73 – 25, Barrio Alcázares en Bogotá D.C., Colombia, perteneciendo a la UPZ No. 98 LOS ALCÁZARES, Localidad de Barrios Unidos. Esta UPZ se localiza al suroriente de la localidad de Barrios Unidos, tiene una extensión de 414 ha, equivalentes al 34,8% del suelo de esta localidad. Esta UPZ limita por el norte con la avenida Ciudad de Quito; al oriente con la avenida Caracas y la avenida Paseo de Los Libertadores; al sur con la avenida José Celestino Mutis (calle 63) y al occidente con la avenida Congreso Eucarístico (carrera 68); según sus características, esta UPZ pertenece a la Unidad tipo 2, residencial consolidado, lo cual hace referencia a sectores consolidados de estratos medios de uso predominantemente residencial, donde se presenta actualmente un cambio de usos y un aumento no planificado en la ocupación territorial (Secretaría de Planeación, 2009).

Figura 2. Ubicación geográfica del Laboratorio Ambiental ANALQUIM LTDA.



Fuente: (Autor, 2018).

5.4. Marco conceptual

Los conceptos que se presentan a continuación permiten una explicación más detallada del PGIRESPEL.

5.4.1. Residuo o desecho peligroso

Partiendo que un residuo es cualquier objeto, material, sustancia, elemento o producto que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, cuyo generador descarta, rechaza o entrega porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó o porque la legislación o la normatividad vigente así lo estipula (MAVDT, 2005); por lo tanto, el residuo o desecho peligroso es aquel 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 (MAVDT, 2005); es por esto que en el decreto 4741 del 2005 de MAVDT se encuentra estipulado la obligación de formular y ejecutar un Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos visualizando todo el proceso de los RESPEL (generación-disposición) y actualizarlo cada vez que se presenten cambios en el proceso, con el fin de minimizar las implicaciones ya mencionadas.

5.4.2. Generador

El generador se define como cualquier persona cuya actividad produzca residuos o desechos peligrosos. El fabricante o importador de un producto o sustancia química con propiedad peligrosa, para los efectos del Decreto 4741 de 2005 de MAVDT, se equipara a un generador en cuanto a la responsabilidad por el manejo de los embalajes y residuos del producto o sustancia (MAVDT, 2005); por esta razón se debe realizar la cuantificación de la media móvil, de tal forma que el generador pueda ubicarse en la categoría que le corresponde:

- Gran generador
>1000 kg/mes RESPEL
- Mediano generador
>100 kg/mes RESPEL y <1000 kg/mes
- Pequeño generador
>10 kg/mes RESPEL y <100 kg/mes

5.4.3. Almacenamiento

El generador del RESPEL, debe detallar todos los procedimientos asociados con el manejo interno en sus diferentes etapas y una de ellas es el almacenamiento, pues este es el depósito temporal de residuos o desechos peligrosos en un espacio físico definido y por un tiempo determinado con carácter previo a su aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final (MAVDT, 2005), el cual debe contar con extintor, kit antiderrames, separación de sustancias, dique de contención de derrames, muro contrafuego, entre otras.

5.4.4. Disposición final

El generador al garantizar que las actividades de manejo externo a las que sujete los residuos, a través de operaciones como lo es la disposición final que es el proceso de aislar y confinar los residuos o desechos peligrosos, en especial los no aprovechables, en lugares especialmente seleccionados, diseñados y debidamente autorizados, para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente (MAVDT, 2005); esto se debe realizar dentro o fuera del país con empresas o instalaciones que cuenten con las licencias, permisos y autorizaciones o demás instrumentos de control y manejo ambiental a que haya lugar, de conformidad con la normatividad vigente (Secretaría Distrital de Ambiente, 2005).

5.4.5. Relación entre peligro y riesgo

Según (NACIONES UNIDAS, 2011), todo sistema de clasificación y comunicación de peligros (en relación con el lugar de trabajo, los consumidores o el transporte) empieza con una evaluación de los peligros que entrañan los productos químicos de que se trate. Su grado de peligrosidad dependerá de sus propiedades intrínsecas, es decir, de su capacidad de interferir en procesos biológicos normales y de su capacidad de arder, explotar, corroer, etc. El peligro se basa principalmente en un examen de los estudios científicos disponibles. El concepto de riesgo o la probabilidad de efectos nocivos, y la comunicación subsiguiente de esa información, se introduce cuando se considera la exposición en conjunción con los datos sobre los posibles peligros. El planteamiento básico en la evaluación de riesgos se describe con la sencilla fórmula:

$$\text{Peligro} \times \text{Exposición} = \text{Riesgo}$$

5.4.6. Sistema Globalmente Armonizado

El SGA partió con la premisa de que los sistemas existentes deberían armonizarse en un único sistema globalmente armonizado que tratara de la clasificación, del etiquetado y de las fichas de datos de

seguridad de los productos químicos El trabajo de armonizar la clasificación y el etiquetado se centra en un sistema que abarca todos los productos químicos y sus mezclas (NACIONES UNIDAS, 2011).

Las ventajas de su aplicación son las siguientes:

- Mejorará la protección de la salud humana y del ambiente al facilitar un sistema de comunicación de peligros inteligible en el plan internacional
- Proporcionará un marco reconocido a los países que carece de sistema
- Reducirá la necesidad de efectuar ensayos y evaluaciones de los productos químicos
- Facilitará el comercio internacional de los productos químicos cuyos peligros se hayan evaluado e identificado debidamente a nivel internacional.

5.4.7. Plan de Gestión Integral de RESPEL

Partimos que la gestión integral es el conjunto articulado e interrelacionado de acciones de políticas, normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de evaluación, seguimiento y monitoreo desde la prevención de la generación hasta la disposición final de los residuos o desechos peligrosos, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región (MAVDT, 2005), por ende, el PGIRESPEL es una obligación para cada generador su implementación, ejecución, seguimiento y actualización, teniendo como fin establecer las herramientas de gestión que permiten a los generadores conocer y evaluar su RESPEL (tipos y cantidades) y las diferentes alternativas de prevención y minimización, permitiendo mejorar la gestión y asegurar el manejo de estos, de manera ambientalmente razonable, con el menor riesgo posible; procurando la mayor efectividad económica, social y ambiental, en concordancia con la política (Secretaría Distrital de Ambiente, 2005).

5.4.8. Laboratorio Ambiental

Para garantizar la información adecuada a las necesidades del IDEAM, la toma del dato, la muestra o el análisis, deben cumplir ciertos parámetros estándar en procedimientos, metodologías y estar adecuadamente situados en el contexto de los procesos ambientales a los que está haciendo seguimiento. Para lograrlo, se requiere que quienes generan los datos sigan procedimientos estandarizados y utilicen el mismo marco de interpretación. Esto último es posible mediante el establecimiento de una red de laboratorios o de puntos de medición y observación que cumplan dichos estándares (IDEAM, 2002).

Para el cumplimiento de su función, entre 1996 y 1998 el IDEAM destinó más de 1.000 millones de pesos de su presupuesto de funcionamiento para la consolidación de la infraestructura física de un laboratorio ambiental de referencia dotado con instrumental analítico avanzado, como parte del Programa de Físicoquímica Ambiental, con el fin de proveer los recursos físicos necesarios para desarrollar el proceso de acreditación a nivel nacional. Esta infraestructura, sumada a los recursos humanos y al avance conceptual, logístico y práctico, da al IDEAM la capacidad de llevar a cabo los procesos de montaje y evaluación práctica de sistemas de calidad analítica, la validación de metodologías para análisis físicoquímicos, la aplicación de las normativas sobre calidad a los sistemas químicos, los ejercicios de intercalibración analítica en matrices ambientales y la capacitación de su personal en los temas relacionados, entre otros aspectos, mediante los cuales ha de verificarse la confiabilidad de los resultados generados por los laboratorios ambientales (IDEAM, 2002).

Con base a lo anterior, ANALQUIM LTDA es un laboratorio ambiental reconocido por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) como un laboratorio competente para la producción de información cuantitativa física, química y biótica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las autoridades ambientales competentes y de carácter oficial, relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables (ANALQUIM LTDA, 2018).

5.5. Marco teórico

Las teorías sustentadas en este punto constituyen la base del Plan de Gestión Integral de los Residuos Peligrosos.

5.5.1. Industrialización.

La industrialización, mediante sustitución de importaciones ha tenido un papel central en el desarrollo económico de América Latina en este siglo. No obstante, se ha impugnado categóricamente la eficiencia de este proceso como base para el crecimiento económico sustentable, la elevación de los niveles de vida y la modernización social (FitzGerald, 1998).

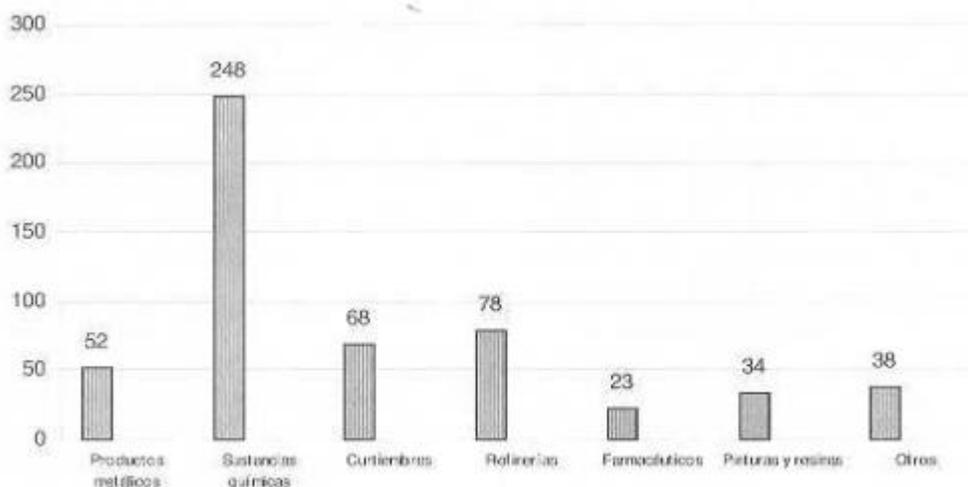
Los problemas ambientales asociados a la industria están relacionados con la emisión de residuos que acompaña a la producción industrial. Estos residuos ya sean, líquidos, sólidos o gaseosos, van a generar una contaminación que puede llegar a afectar a la salud humana. Con la evolución del tiempo ha ido creciendo la concientización social de los países desarrollados sobre esta cuestión, y como respuesta a esto, los diferentes gobiernos han elaborado leyes más o menos restrictivas contra la emisión de contaminantes a la naturaleza. Estas medidas se traducen en un aumento de los costos de producción, por lo que en algunos casos, ha afectado al traslado de las industrias más contaminantes y de vertederos de residuos a países subdesarrollados que son más permisivos en los temas ambientales (Fajnzylber, 2006).

5.5.2. Gestión de residuos peligrosos.

La problemática de los residuos peligrosos, se asocia a diversas causas como, por ejemplo, la presencia de impurezas de los materiales, la baja tecnología de proceso, las deficiencias de las prácticas operacionales o las características de los productos y sustancias al final de su vida útil, entre otras (MAVDT, 2005). El tema de los residuos peligrosos es de especial importancia por los efectos y riesgos potenciales para la salud humana y el ambiente, resultado de un inadecuado manejo y disposición final, lo cual es agravado porque la problemática asociada a estos residuos solamente se evidencia cuando sus efectos se han hecho presentes (Suárez Gómez, 2000).

De acuerdo con los datos del libro Contaminación industrial en Colombia, que realizó la estimación de los residuos generados tomando como base índice de generación por empleado, en el país se producen alrededor de 540 ton/día de residuos peligrosos.

Figura 3. Generación potencial de residuos sólidos peligrosos (ton/día) por sector industrial.



Fuente: (Suárez Gómez, 2000).

La industria manufacturera es la principal productora de este tipo de residuos, parcialmente la industria petroquímica y carboquímica, la galvanoplástica, curtiembros y las termoeléctricas. Además, las industrias básicas de hierro y acero y las de metales ferrosos, pueden ser de interés debido a la generación de escorias con contenido de sustancias peligrosas, la generación de residuos sólidos potencialmente peligrosos se concentra, como es de esperarse, en las áreas del país con mayor nivel de industrialización. Los departamentos con mayor producción de este tipo de residuos son: Cundinamarca con el 34%, Antioquia (23%), Valle (13%), Atlántico y Bolívar (11%) y Santander (8%).

5.6. Marco legal

Para el desarrollo de la actualización del PGIRESPEL de ANALQUIM LTDA, se presenta el sistema jurídico graficado por medio de la pirámide de Kelsen, evidenciando una jerarquía en tres niveles, donde el nivel fundamental es la constitución, el legal son las leyes y por último las ordenanzas.

Figura 4. Jerarquía según pirámide de Kelsen.



Fuente: (Autor, 2018).

Luego, se definen en la tabla 2 cada una de las normas presentes en la Pirámide de Kelsen y en la tabla 3 se encuentra la matriz legal internacional de los RESPEL.

Tabla 2. Matriz legal a nivel nacional de acuerdo a la organización de la pirámide de Kelsen

NORMA	DEFINICIÓN
Constitución	
Constitución política de Colombia 1991	En la cual se dictan disposiciones acerca de los derechos colectivos y el ambiente, donde el Estado es responsable de la protección del ambiente y del derecho de las personas a gozar de un ambiente sano, así como de responsabilizar los dueños de actividades productivas que puedan afectar la salud o el medio ambiente.
Ley	
Ley 99 de 1993 – Congreso de la República	Conforma el Sistema Nacional Ambiental, a través del cual se responsabiliza a todos y cada uno de los actores del desarrollo de la tarea de conservar y aprovechar de manera racional los recursos naturales y el ambiente. Establece el procedimiento sancionatorio ambiental.
Ley 253 de 1996 – Congreso de la República	Aprobación en Colombia del Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación,

Ley 430 de 1998 – Congreso de la República	Se prohíbe la introducción de desechos peligrosos al país, según lo establecido en el Convenio de Basilea, así como el manejo y gestión de los RESPEL generados en Colombia y el control y vigilancia de los mismos por parte de las autoridades aduaneras.
Ley 994 de 2005 – Congreso de la República	Ratificación del Convenio de Estocolmo
Ley 1252 de 2008 – Congreso de la República	Tiene como objeto regular, dentro del marco de la gestión integral y velando por la protección de la salud humana y el ambiente, todo lo relacionado con la importación y exportación de residuos peligrosos en el territorio nacional, según lo establecido en el Convenio de Basilea y sus anexos, asumiendo la responsabilidad de minimizar la generación de residuos peligrosos en la fuente, optando por políticas de producción más limpia y se amplían las sanciones que trae la Ley 99 de 1993 para quien viole el contenido de la presente.
Ley 1672 de 2013 – Congreso de la República	“Por la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) y se dictan otras disposiciones.”
Decretos Supremos	
Decreto 1609 de 2002 - Ministerio de Transporte	Reglamenta el transporte y manipulación terrestre automotor de residuos o desechos peligrosos objeto de movilización. (ANQ-PL-312)
Decreto 4741 de 2005 - Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral por parte de los diferentes tipos de generadores de RESPEL; Grandes, medianos y pequeños. Establece las disposiciones generales para la gestión de residuos peligrosos. El presente decreto se encuentra compilado en el Decreto 1076 de 2015.
Decreto 2570 de 2006 – Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Se adiciona el artículo 5° del Decreto 1600 de 1994 Decreto 1600 de 1994. Sistema Nacional Ambiental (SINA) en relación con los Sistemas Nacionales de Investigación Ambiental y de Información Ambiental. El Cual hace referencia a la información cuantitativa física, química y biótica para los estudios o análisis ambientales, laboratorios ambientales acreditados y en proceso de acreditación, para conocimiento de las autoridades ambientales competentes y demás personas interesadas.
Decreto 1076 de 2015. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. Este decreto es la compilación en un solo cuerpo normativo todos los decretos reglamentarios vigentes expedidos hasta la fecha, que desarrollan las leyes en materia ambiental. Teniendo en cuenta esta finalidad, este decreto no contiene ninguna disposición nueva, ni modifica las existentes.
Resoluciones Supremas	

Resolución 1362 de 2007 - Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Establece criterios, requisitos y procedimientos para el registro de generadores de RESPEL
Resolución 0043 de 2007 – Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM	“Por la cual se establecen los estándares generales para el acopio de datos, procesamiento, transmisión y difusión de información para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos.”
Resolución 1511 de 2010. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	“Por medio de la cual se establecen los sistemas de recolección selectiva de bombillas (lámparas fluorescentes compactas (LFC), Vapor de sodio (Na) y de mercurio (Hg)) bajo el principio de responsabilidad extendida del productor.”
Resolución 1512 de 2010. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	“Por medio de la cual se establecen los sistemas de recolección selectiva de computadores y periféricos bajo el principio de responsabilidad extendida del productor.”
Políticas	
Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos - Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Define los principios, objetivos y estrategias en el marco de la gestión integrada en el ciclo de vida de los RESPEL

Fuente: (Autor, 2018).

Tabla 3. Matriz legal a nivel internacional

NORMA	DEFINICIÓN
Convenio de Basilea 5 de Mayo de 1992	Hace referencia al control de los movimientos transfronterizos de residuos peligrosos, su eliminación y los efectos nocivos que se pueden derivar de la generación, transporte y manejo de residuos peligrosos y otros residuo, con el fin de lograr un manejo ambientalmente adecuado de dichos residuos
Convenio de Lugano de 1993	Permite garantizar una indemnización adecuada por daños resultantes de actividades peligrosas para el medio ambiente y proporciona también los medios de prevención y restablecimiento
Convenio de Estocolmo Mayo 2004	Establecen medidas para la eliminación de la producción y uso de sustancias químicas tóxicas, persistentes y bioacumulables en los organismos, que causan diversos efectos negativos en la salud humana y en el ambiente. Como mezclas y compuestos químicos a base de carbono, entre los que se incluyen compuestos industriales como los PCBs, plaguicidas como el DDT y sustancias tóxicas como las dioxinas. Los COPs son principalmente productos y subproductos de la actividad industrial, de origen relativamente reciente.

<p>Convenio de Rotterdam Febrero 2004</p>	<p>Instaura el procedimiento de consentimiento fundamentado previo aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto del comercio internacional. Tiene como objetivo promover la responsabilidad compartida entre los países exportadores e importadores para el manejo de los productos químicos que generan riesgos y de esa manera proteger la salud humana y el medio ambiente.</p>
---	--

Fuente: (Autor, 2018).

5.7. Marco institucional

ANALQUIM LTDA es un laboratorio ambiental reconocido actualmente a nivel nacional que cuenta con una experiencia de más de 17 años en el campo ambiental, en la ejecución de servicios de monitoreo y análisis en matrices agua, aire, biogás, emisiones atmosféricas, ruido ambiental y por emisión, suelos, lodos, residuos convencionales y peligrosos, biodegradabilidad y tratabilidad (ANALQUIM LTDA, 2018).

Figura 5. Laboratorios ANALQUIM LTDA.



Fuente: (ANALQUIM LTDA, 2018).

Para demostrar nuestra competencia e integridad en cada uno de nuestros procesos, hemos trabajado para obtener y mantener acreditaciones en el marco de la norma internacional NTC-ISO/IEC 17025:2005, certificaciones en las normas internacionales ISO 9001:2008, ISO 14001:2004, OHSAS 18001:2007, evaluación en la guía RUC con una puntuación superior al 80%. y autorización por parte del Ministerio de Protección Social para la ejecución de análisis fisicoquímicos y microbiológicos del agua para consumo humano según Resolución No. 00001615 de Mayo de 2015; las cuales, no sólo nos han permitido ser partícipes de grandes proyectos a nivel nacional, sino que nos han permitido armonizar nuestros procesos y propender por el mejoramiento continuo de buenas prácticas ambientales, sociales,

económicas, técnicas y profesionales para dar cumplimiento a nuestro principal objetivo: La satisfacción de las necesidades de todos los grupos de interés de nuestra organización (ANALQUIM LTDA, 2018).

5.7.1. Misión

Prestamos nuestros servicios de monitoreo ambiental, análisis de laboratorio e interpretación de resultados en las matrices ambientales, con un enfoque de excelencia, altos estándares de calidad, ética, confiabilidad y confidencialidad de la información, garantizando generar una plena satisfacción de las necesidades y superando las expectativas de nuestros clientes y las partes interesadas.

Nos apoyamos en el desarrollo competitivo de nuestro personal mediante la capacitación y formación de técnicas analíticas, prácticas ambientalmente sostenibles, y buenas prácticas de seguridad y salud en el trabajo.

5.7.2. Visión

En ANALQUIM LTDA, tenemos la clara visión de instaurarnos como el laboratorio ambiental con mayor participación en el mercado, mayor crecimiento sólido y sostenible, manteniendo nuestro prestigio e imagen corporativa que se nos ha otorgado; lo que para el año 2020 nos compromete a ser los líderes nacionales en la prestación de servicios ambientales y propender por una participación magistral a nivel internacional

5.7.3. Política de calidad

Prestar servicios de monitoreo, ensayos analíticos e interpretación de resultados en matrices ambientales, con altos estándares de calidad orientados a la satisfacción del cliente, vinculando recurso humano competente, comprometido y familiarizado con el sistema de gestión de la calidad para garantizar la buena práctica profesional, confiabilidad y confidencialidad de los resultados y la información.

La alta dirección de la compañía garantizará el cumplimiento y mejoramiento continuo en las actividades relacionadas con el sistema de gestión de la calidad NTC-ISO 9001 y requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayos y calibración NTC-ISO/IEC 17025, para lo cual se compromete a suministrar los recursos humanos, tecnológicos, físicos y económicos; orientando esfuerzos en el cumplimiento de los requisitos legales vigentes y otras normas.

5.7.4. Servicios

(ANALQUIM LTDA, 2018) Ofrece los servicios de:

- Monitoreo en campo
 1. Aire
 2. Agua
 3. Ruido
 4. Suelos
 5. Hidrobiología
 6. Residuos

- Análisis fisicoquímicos:

ANALQUIM LTDA, ofrece cualquier tipo de análisis fisicoquímico para las diferentes matrices ambientales:

1. Parámetros dentro del alcance de la Acreditación IDEAM

2. Parámetros dentro del Alcance de la Acreditación ONAC
3. Parámetros No Acreditados
4. Parámetros Subcontratados Acreditados

- Informes técnicos

Informe Tipo 1.A Convencional (Más Básico): Toma de muestra, registro fotográfico, resultados.

Informe Tipo 7.C Personalizado (Más Complejo): Toma de muestra, registro fotográfico, resultados con comparación normativa (cumple, no cumple, cálculos adicionales), representación gráfica del comportamiento de cada parámetro analizado y discusión de resultados.

- Mapas temáticos

1. Geolocalización de puntos para planeación de proyectos en todas las matrices ambientales.
2. Isopletas para interpretación de resultados de calidad del aire.
3. Isófonas para interpretación de resultados de emisión de ruido y/o ruido ambiental.

- Modelaciones

Para calidad del aire y emisiones atmosféricas por fuentes fijas, se ofrecen las siguientes modelaciones:

1. Buenas prácticas de ingeniería para cálculo de altura mínima de descarga de un ducto.
2. Modelación e informe de dispersión de contaminantes en materia de calidad del aire y/o emisiones atmosféricas generadas por fuentes fijas.

- Bases de datos

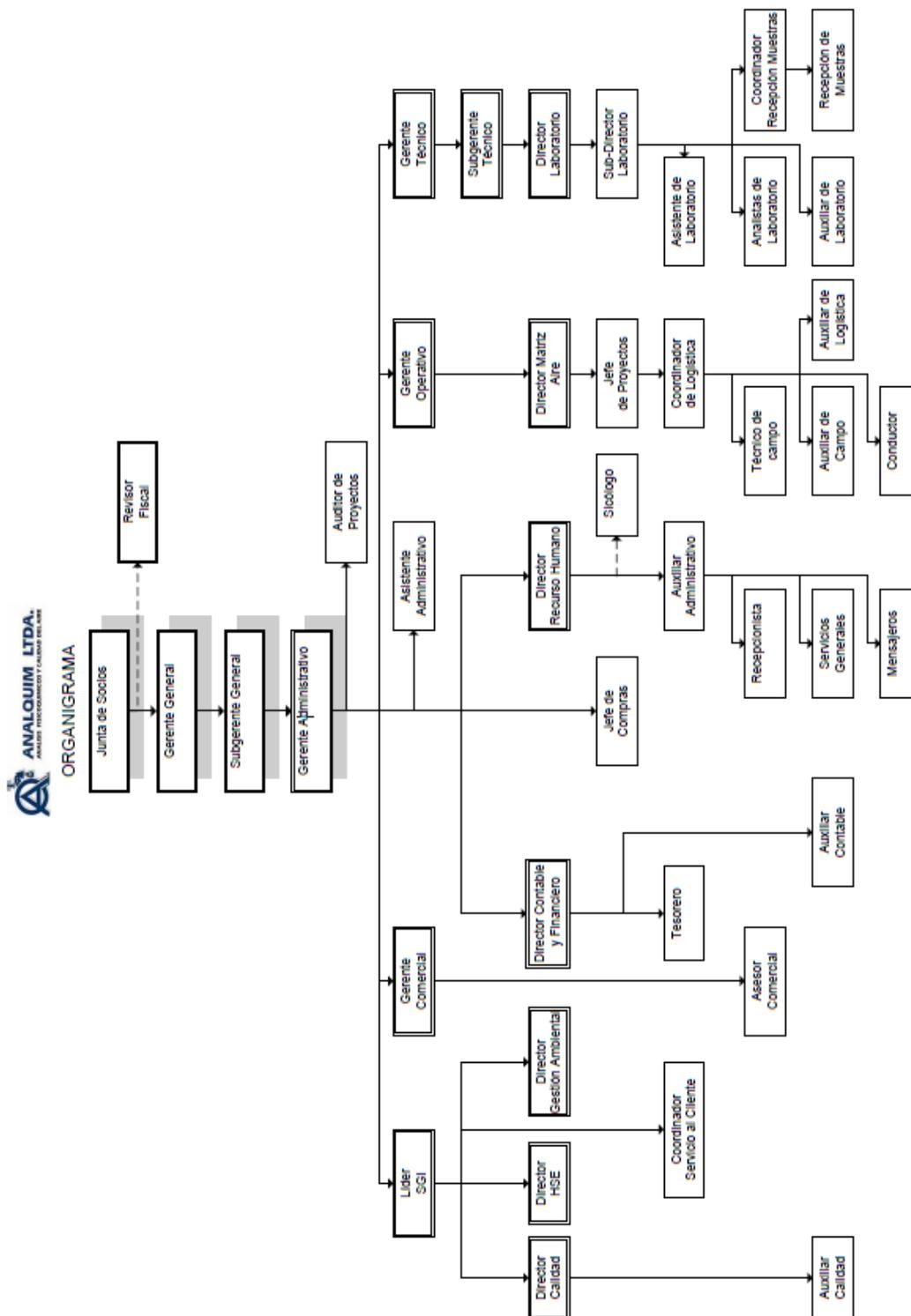
1. Base de datos para resultados de monitoreo que incluyen variables como: Localización georreferenciada de puntos de muestreo, resultados de análisis de laboratorio, técnica analítica, evaluación de tendencia en el tiempo, evaluación normativa, entre otras.
2. Diligenciamiento de Base de Datos Geográfica o GDB (Modelo de Almacenamiento de la Información Geográfica).
3. Diligenciamiento de fichas ICA – Informe de cumplimiento ambiental.

- Servicios especiales (Nuevos servicios)

1. Tratabilidades para determinar la dosificación óptima de reactivos que permiten mejorar la calidad del agua (test de jarras).
2. Asesoría y seguimiento en registro y permiso de vertimientos.
3. Análisis de contenido de fósforo y porcentaje de biodegradabilidad de tensoactivos presentes en productos detergentes según resolución 689 de 2016.
4. Capacitaciones eventuales sujetas a disponibilidad del personal designado en el área de interés (realizadas únicamente por solicitud del cliente).

A continuación, se presenta el organigrama del laboratorio ambiental encabezado por la Junta de Socios, Gerente General, Subgerente General y Gerente Administrativo; dividiéndose en Gerente Técnico y Subgerente Técnico, Gerente Operativo, Gerente Comercial y el Líder de SGI, y cada una de estas subdivisiones y estos se subdividen en los directores de cada área mencionada.

Figura 6. Organigrama ANALQUIM LTDA



Fuente: (ANALQUIM LTDA, 2018).

6. Metodología

6.1. Metodología de la investigación

Tabla 4. Metodología de la investigación

Enfoque	La Actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos, es considerada como un enfoque mixto, debido a que el enfoque cuantitativo al utilizar la recolección y al confiar en la medición numérica, el conteo y la estadística para establecer con exactitud en este caso el tipo de generador que representa ANALQUIM LTDA y por otra parte, el enfoque cualitativo, al utilizarse primero en descubrir y refinar preguntas de investigación y al basarse en métodos de recolección de datos sin medición numérica, como las descripciones y las observaciones y por su flexibilidad se mueve entre los eventos y su interpretación, entre las respuestas y el desarrollo de la teoría (Ruiz Medina, 2011).
Alcance	Descriptivo ya que busca especificar los procesos que se someta a un análisis y explicativo, pues va más allá de la descripción para responder por las causas (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, Metodología de la investigación , 2014)
Unidad de análisis	Desarrollo de la actualización del PGIRESPEL del laboratorio ambiental ANALQUIM LTDA para minimizar la cantidad y peligrosidad de los residuos estipulado en el Literal b del Artículo 10 del Decreto 4741 de 2005 MAVDT.

Fuente: (Autor, 2018).

6.2. Matriz metodológica

Tabla 5. Matriz metodológica.

Objetivo General	Objetivos Específicos	Actividad	Técnica	Instrumentos
Desarrollar la actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos del laboratorio ambiental ANALQUIM LTDA para prevenir la generación y reducción en la fuente, así como, minimizar la cantidad y peligrosidad de los residuos estipulado en el Literal b del Artículo 10 del Decreto 4741 de 2005 MAVDT.	<ul style="list-style-type: none"> - Actualizar el diagnóstico ambiental del estado actual del proceso productivo del laboratorio por cada área (Absorción atómica, logística y recepción, Microbiología demandas DBO y DQO, Grasas y aceites, volumetrías, Aire, colorimetrías, suelos, hidrobiología y el Área administrativa). - Determinar la clasificación e identificación de características de peligrosidad de los residuos de acuerdo al Decreto 4741 de 2005 MAVDT. 	1. Identificación de las fuentes generadoras de RESPEL	1.1. Recolección de los residuos generados en cada una de las áreas. 1.2. Análisis de datos	1.1.1. Entrevista con el personal encargado del área 1.2.1. Tabulación de los RESPEL identificados (tabla 5)
		2. Clasificación e identificación de las características de peligrosidad	2.1. Observación de cada RESPEL generado	2.1.1. Anexos en el Decreto 4741 de 2005 y Fichas de seguridad.
		3. Cuantificación de la generación de RESPEL	3.1. Recolección de los datos registrados cada mes en peso durante el año 2017. 3.2. Cálculo de la media móvil para el reconocimiento de categoría de generador	3.1.1. Planilla de Registro Mensual de Generación de RESPEL. (anexo 2) 3.2.1. Resultado del cálculo de la media móvil (tabla 8) y comparación con la descripción de

				las categorías de generadores en el Artículo 28 del Decreto 4741 de 2005 MAVDT (tabla 9)
Establecer un programa de monitoreo del Plan de Gestión Integral de los Residuos Peligrosos existentes en el laboratorio teniendo en cuenta la identificación, el etiquetado y la rotulación de los residuos mencionados según el Sistema Globalmente Armonizado, así como, el manejo interno y externo de los mismos.	4. Etiquetado y rotulado de RESPEL	4.1. Identificación de la composición del RESPEL	4.1.1. Fichas de seguridad 4.1.2. Información de los pictogramas del Sistema Globalmente Armonizado (tabla 11)	
	5. Transporte interno y externo	5.1. Descripción del paso a paso del transporte	5.1.1. Entrevista con el personal encargado	
	6. Almacenamiento en centros de acopio	6.1. Descripción de la forma y el lugar de almacenamiento de los RESPEL	6.1.1. Matriz de almacenamiento químico (figura 10) 6.1.2. Características del centro de acopio (tabla 13).	
	7. Identificación y recolección de RESPEL	7.1. Rotulación del RESPEL 7.2. Medidas de entrega al transportador	7.1.1. Rótulos legibles e indelebles con la identificación del residuo, datos del generador, código de identificación	

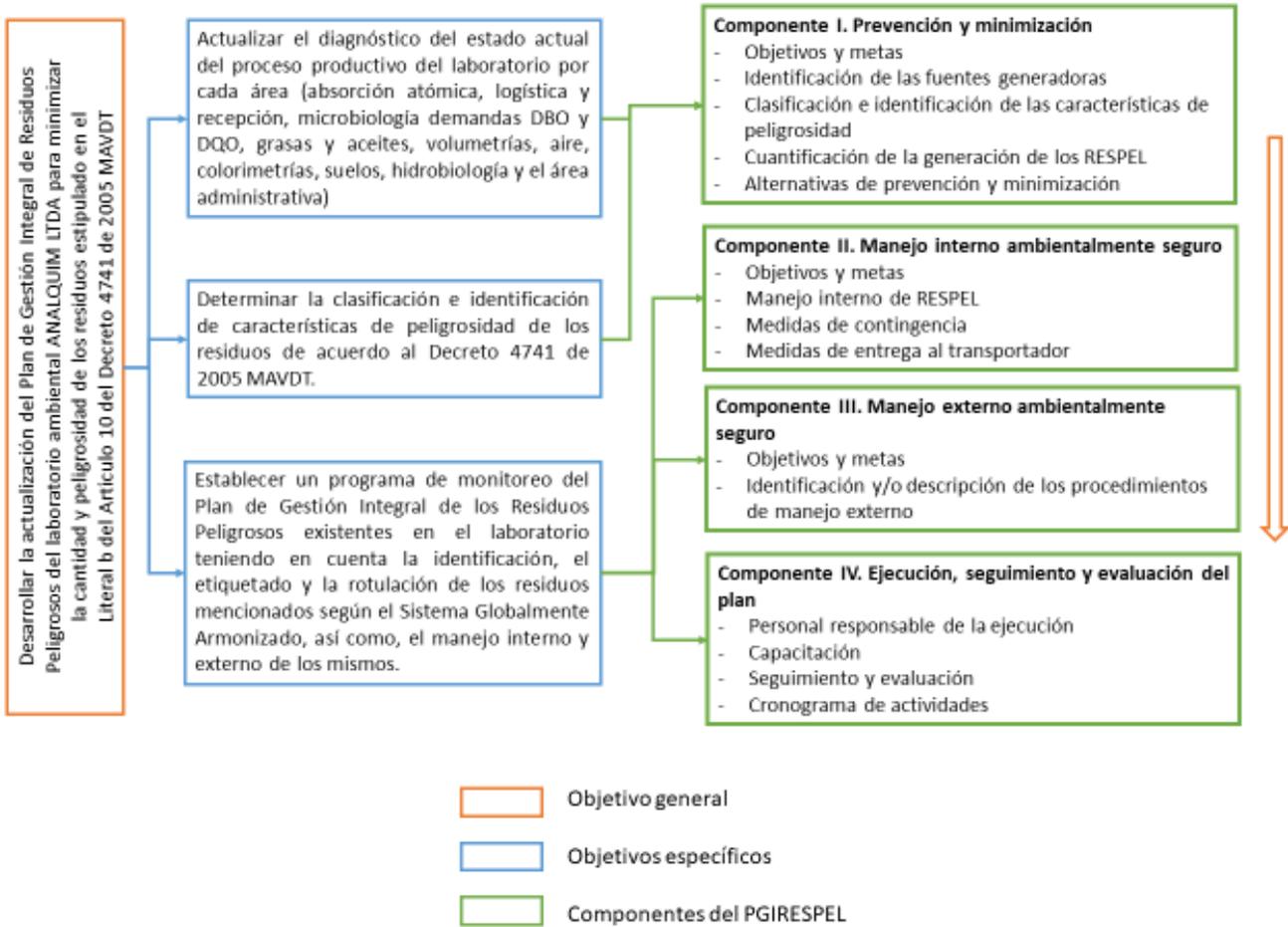
				del residuo y naturaleza de los riesgos (Anexos 3 y 4) 7.2.1. Certificado del curso básico obligatorio de capacitación 7.2.2. Lista de chequeo (tabla 16)
		8. Seguimiento y evaluación del plan	8.1. Realizar un programa de gestión ambiental	8.1.1. Actividades a desarrollar durante el año (tabla 20 y 21)
		9. Cronograma de actividades	9.1. Elaborar un cronograma de actividades anual	9.1.1. Actividades que se contemplan en el plan (tabla 22)

Fuente: (Autor, 2018).

6.3. Metodología

El presente proyecto se desarrolla mediante 4 categorías basadas en los Lineamientos Generales para la Elaboración de Planes de Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos a Cargo de Generadores, elaborado por la Secretaría Distrital de Ambiente en el año 2005.

Figura 7. Metodología



Fuente: (Autor, 2018).

10. Resultados

10.1. COMPONENTE I: PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN

10.1.1. Objetivo

Identificar las fuentes generadoras de los RESPEL en cada una de las áreas del laboratorio ambiental ANALQUIM LTDA, para poder reducir la cantidad y peligrosidad de los residuos generados que pueden requerir un tratamiento o disposición final.

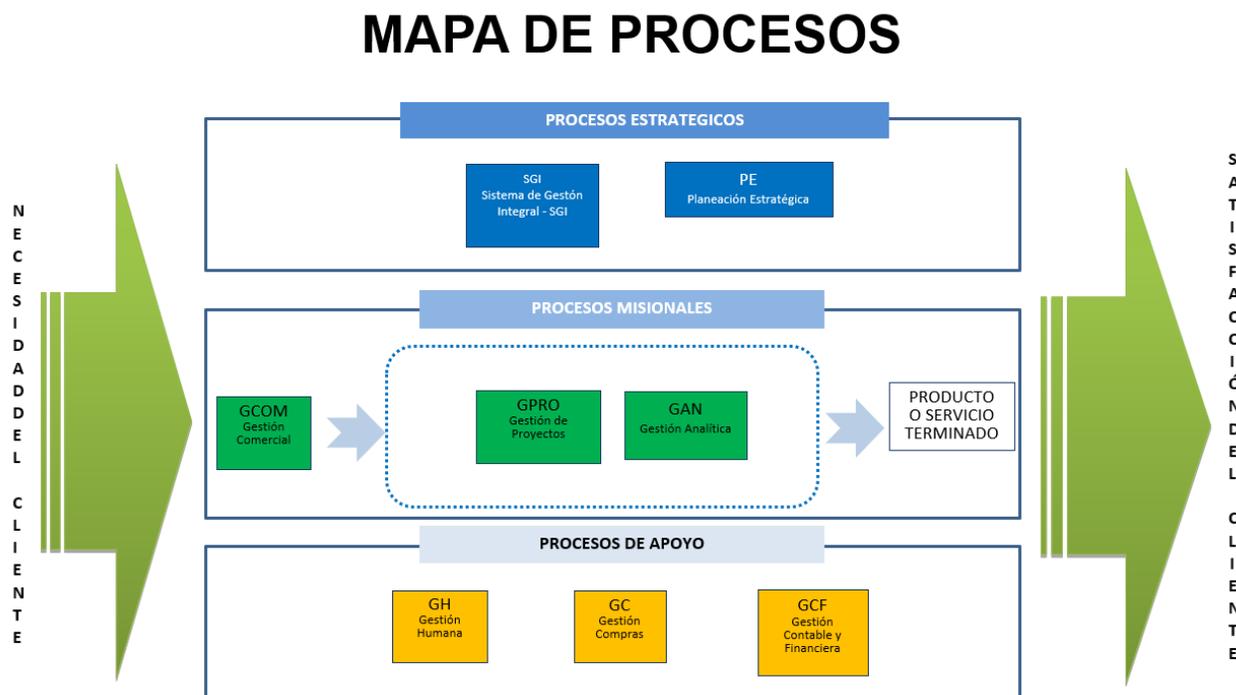
10.1.2. Meta

En el año 2019 el laboratorio ambiental ANALQUIM LTDA será capaz de segregar diferentes residuos como: contenedores de sustancias químicas, lodos, etc., con el fin de alargar el ciclo de vida de estos de manera interna (reciclaje y reutilización) y externa en un porcentaje del 80%.

10.1.3. Identificación de fuentes

El laboratorio ambiental ANALQUIM LTDA cuenta en su gestión analítica con 9 áreas en la (figura 7), los cuales están organizados para realizar análisis de agua, aire, biogás, emisiones atmosféricas, ruido ambiental y por emisión, suelos, lodos, residuos convencionales y peligrosos, biodegradabilidad, hidrobiología y tratabilidad independientemente, teniendo en cuenta las fuentes y puntos críticos donde se generan residuos dentro de sus instalaciones permitiendo determinar qué tipos de residuos se producen y posteriormente clasificarlos de manera adecuada para su disposición; además, existen otras áreas (figura 7) dentro de la compañía, de importancia como lo son recepción y logística y el área administrativa (gerencia general, comercial, resultados, calidad, proyectos y contabilidad), que con su correspondiente actividad, puede generar residuos peligrosos.

Figura 8. Mapa de procesos.



Fuente: (ANALQUIM LTDA, 2018).

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, en la tabla 5 se describen los Residuos Peligrosos generados en las diferentes áreas de la compañía.

Tabla 6. Identificación de los RESPEL

Área	Actividad	Residuos Peligrosos
Laboratorio de Cromatografía de gases	Lavado y extracción Análisis de muestras	<ul style="list-style-type: none"> - Material de vidrio contaminado: Viales - Sulfato de sodio, sílica gel, lana de vidrio, EPPs, jeringas y gasas contaminadas - Pentano, 2propanol, hexano y metanol - Diclorometano - Disulfuro de carbono
	Uso de equipos	- Residuos de aparatos electrónicos y SAO's
	Registro e impresión de informes	- Tóner
Laboratorio de Absorción atómica	Análisis de metales	<ul style="list-style-type: none"> - Vidrio roto contaminado con metales - gasas contaminadas y EPPs, - Residuos de metales
	Uso de equipos	- Residuos de aparatos electrónicos y SAO's
	Registro e impresión de información	- Tóner
Área de logística y recepción	Lavado y preservación de envases para las muestras.	- Material contaminado: Neveras de icopor, material de vidrio y de plástico y EPPs
	Uso de equipos	- Residuos de aparatos electrónicos y SAO's
	Registro e impresión de información	- Tóner
Laboratorio de microbiología	Análisis de muestras	<ul style="list-style-type: none"> - Remanentes de muestras con posible contenido de coliformes - Toallas absorbentes contaminadas, medios de cultivo, EPPs y asas - Residuos ácidos
	Uso de equipos	- Residuos de aparatos electrónicos y SAO's
Laboratorio de Demandas DBO Y DQO	Análisis de muestras	<ul style="list-style-type: none"> - Residuos líquidos ácidos y básicos - Remanentes de muestras, vidrio roto, toallas de papel contaminadas, EPPs - Residuos de solventes orgánicos - Residuos líquidos con presencia de metales.
	Obsolencia de equipos	- Residuos de aparatos electrónicos y SAO's
Laboratorio de Grasas y Aceites	Análisis de muestras	<ul style="list-style-type: none"> - Residuos líquidos con grasas y aceites - Residuos con solventes orgánicos remanentes de muestras - Hexano - Vidrio roto, toallas de papel contaminadas y EPPs
	Obsolencia de equipos	- Residuos de aparatos electrónicos
Laboratorio de Volumetrías	Análisis de muestras	<ul style="list-style-type: none"> - Remanentes de muestras - Vidrio roto, EPP, gasa y toallas de papel contaminadas
	Obsolencia de equipos	- Residuos de aparatos electrónicos
	Análisis de muestras	- Arsenito de sodio

Laboratorio de aire		<ul style="list-style-type: none"> - Tetracloromercurato de potasio - Formaldehído - Amoniacó - Ácido sulfúrico - Ácido fosfórico - Vidrio roto, residuos líquidos peligrosos, gasa o toallas de papel contaminadas y EPPs.
	Obsolencia de equipos	Residuos de aparatos electrónicos, SAO's
Laboratorio de colorimetrías	Análisis de muestras	<ul style="list-style-type: none"> - Yoduro de mercurio - Sulfato de bario - Acetato de sodio - Ácido oxálico - Cloruro de bario - Vidrio roto, residuos líquidos, gasa o toallas de papel contaminadas y EPPs. - Cianuro - Butanol - Fenol
	Obsolencia de equipos	Residuos de aparatos electrónicos, SAO's
Laboratorio de suelos	Análisis de muestras	<ul style="list-style-type: none"> - Dicromato - Ácido sulfúrico - Ácido bórico - Molibdato de amonio - Ácido ascórbico - Ácido acético - Hidróxido de sodio - Hexano - Lixiviado - Vidrio roto, EPP, toallas de papel contaminadas, bolsas plásticas usadas - Remanentes de muestras. - Lodo contaminado
	Obsolencia de equipos	- Residuos de aparatos electrónicos, SAO's.
Laboratorio de hidrobiología	Análisis de muestras	<ul style="list-style-type: none"> - Residuos de vidrio roto, filtros, toallas absorbentes y residuos biológicos, - Residuos líquidos (Muestras preservadas con formol)
	Obsolencia de equipos	- Residuos de aparatos electrónicos.
Laboratorio de FQT	Análisis de muestras	<ul style="list-style-type: none"> - Metales - Filtros, EPPs, vidrio roto, toallas contaminadas,
	Obsolencia de equipos	- Residuos de aparatos electrónicos
Área administrativa	Emisión de informes e información obsoleta	- Tóner, cartuchos, envases de tinta
	Reparaciones locativas	- Envases de pintura, brochas con pintura, luminarias, pilas usadas.
	Mantenimiento de vehículos	- Aceite usado, estopas contaminadas, baterías usadas, filtros de aire usados.

Fuente: (Autor, 2018).

10.1.4. Clasificación e identificación de características de peligrosidad

En la siguiente tabla se puede encontrar la clasificación de residuos peligrosos según el Decreto 4741 de 2005 y las características de peligrosidad por su respectiva hoja de seguridad.

Tabla 7. Clasificación e identificación de RESPEL.

Nombre	Clasificación Dto. 4741/2005	Presentación	Peligrosidad	Proceso o actividad generadora
Ácido Sulfúrico	Y34, A4090	Galón	Corrosivo	Cianuros, Aire, Suelos
Amoniaco	Y14	Galón	Tóxico, inflamable	Aire
Arsenito de Sodio	Y24	Botella de vidrio	Tóxico, Daño a la salud, Daño al medio ambiente	Aire
Butanol	Y6	Botella de vidrio	Tóxico, inflamable, Corrosivo	Fosfatos en productos
Cianuro de Potasio	Y33	Galón	Tóxico, Daño a la salud, Daño al medio ambiente	Cianuros
Cloroformo	Y6	Galón	Tóxico, Daño a la salud	Tensoactivos
Diclorometano	Y6	Galón	Tóxico, Daño a la salud	Cromatografía
Disulfuro de carbono	Y6	Galón	Inflamable, Daño a la salud, Irritante	Cromatografía
DQO	Y14	Galón	Tóxico, Corrosivo	Cromatografía, Demandas, Suelos
EPP	Y14	Bolsa Roja	Tóxico	Laboratorio, Logística y Recepción
Fenoles	Y39, A3070	Galón	Tóxico, Corrosivo	Fenoles
Freón R22	Y45	Botella de gas	Gas no inflamable	Equipos de refrigeración
Freón R12	Y45	Botella de gas	Gas no inflamable	Equipos de refrigeración
Hexano	Y6	Botella vidrio	Inflamable, Daño a la salud, Daño al medio ambiente, Irritante	Cromatografía Grasas y Aceites Suelos
Lixiviados	Y14	Galón	Inflamable, Tóxico, Corrosivo	Grasas y Aceites Cromatografía
Lodos	Y14	Galón	Corrosivo	Suelos
Metales	Y14	Galón	Tóxico, Corrosivo	Colorimetrías, FQT, Absorción Atómica, Volumetrías
Microbiología sólido	Y14	Bolsa roja	Tóxico	Microbiología
Microbiológico	Y14	Caneca	Tóxico, Corrosivo	Microbiología

Reactivos aire	Y14	Galón	Comburente, Corrosivo	Muestras de aire
Suelos	Y14	Bolsa roja	Tóxico	Suelos
Tetracloroetileno	Y41, A3150	Galón	Tóxico, Daño a la salud, Daño al medio ambiente	Grasas y Aceites
Tetracloromercurato	Y14	Botella de vidrio	Tóxico, Daño a la salud, Daño al medio ambiente	Aire
Vidrio contaminado	Y14	Caneca	Tóxico	Laboratorio Logística
Residuos Especiales				
Tóner usados	Y12, A4070	Caja	Tóxico	Laboratorio y administrativa
Envases de tinta usados	Y12, A4070	Caja	Tóxico	Laboratorio y administrativa
Luminarias	Y29	Caja	Tóxico	Laboratorio y administrativa
Pilas usadas	Y31	Caja	Tóxico	Laboratorio y administrativa
RAEE	A1180	Caja	Tóxico, Inflamable, Corrosivo	Laboratorio y administrativa
Aceite usado	Y9	Galón	Tóxico, Inflamable, Explosivo	Administrativa
Baterías usadas	Y31	Caja	Tóxico	Administrativa

Fuente: (Autor, 2018).

10.1.5. Cuantificación de la generación de los residuos peligrosos

Para la cuantificación de la media móvil, se requieren de los datos en kg/mes de los residuos peligrosos generados durante el año 2017; estos datos fueron encontrados en la planilla ANQ-PL-283 denominada Registro Mensual de Generación de RESPEL (anexo 2).

Tabla 8. Datos de residuos peligrosos generados en el año 2017

MEDIA MÓVIL	
Mes	Generación $(\frac{kg}{mes})$
Enero	406
Febrero	608
Marzo	619
Abril	534
Mayo	333
Junio	393
Julio	429

Agosto	272
Septiembre	289
Octubre	934
Noviembre	369
Diciembre	391
Total	5577

Fuente: (Guzman, 2018)

Teniendo en cuenta los datos obtenidos durante el año 2017 sobre la generación de residuos peligrosos, se procede a calcular el promedio aritmético con los datos registrados de los primeros 6 meses de generación:

$$\text{Promedio} = \frac{406 + 608 + 619 + 534 + 333 + 393}{6} = 482,17 \frac{kg}{mes}$$

Posteriormente se realiza el cálculo de la media móvil:

$$\text{mediamovil}(\text{mes } 7) = \frac{608 + 619 + 534 + 333 + 393 + 429}{6} = 486,00 \frac{kg}{mes}$$

$$\text{mediamovil}(\text{mes } 8) = \frac{619 + 534 + 333 + 393 + 429 + 272}{6} = 430,00 \frac{kg}{mes}$$

$$\text{mediamovil}(\text{mes } 9) = \frac{534 + 333 + 393 + 429 + 272 + 289}{6} = 375,00 \frac{kg}{mes}$$

$$\text{mediamovil}(\text{mes } 10) = \frac{333 + 393 + 429 + 272 + 289 + 934}{6} = 441,67 \frac{kg}{mes}$$

$$\text{mediamovil}(\text{mes } 11) = \frac{393 + 429 + 272 + 289 + 934 + 369}{6} = 447,67 \frac{kg}{mes}$$

$$\text{mediamovil}(\text{mes } 12) = \frac{429 + 272 + 289 + 934 + 369 + 391}{6} = 447,33 \frac{kg}{mes}$$

$$\text{mediamovil}(\text{Total}) = \frac{482,17 + 486,00 + 430,00 + 375,00 + 441,67 + 447,67}{6} = 443,75 \frac{kg}{mes}$$

Tabla 9. Resultados de la media móvil

MEDIA MÓVIL		
Mes	Generación $(\frac{kg}{mes})$	Media móvil últimos seis meses $(\frac{kg}{mes})$
1	406	--
2	608	--

3	619	--
4	534	--
5	333	--
6	393	482,17
7	429	486,00
8	272	430,00
9	289	375,00
10	934	441,67
11	369	447,67
12	391	447,33
Total	5577	443,75

Fuente: (Autor, 2018).

Una vez obtenido el dato de la media móvil, en el Artículo 28 del Decreto 4741 de 2005 MAVDT se encuentran las categorías de generadores de residuos peligrosos según su cantidad en kg/mes de residuos peligrosos:

Tabla 10. Categorías de generadores de RESPEL.

Categorías		
Gran Generador	Mediano Generador	Pequeño Generador
Mayor o igual a 1000 kg/mes	Mayor o igual 100 kg/mes y menor a 1000 kg/mes	Mayor o igual a 10 kg/mes y menor a 100 kg/mes

Fuente: (MAVDT, 2005)

ANALQUIM LTDA en el año 2017 obtuvo como resultado en su media móvil de 443,75 kg/mes, por lo tanto, la compañía corresponde a la categoría de mediano generador y por consiguiente a las siguientes obligaciones establecidas en el Decreto 4741 de 2005:

- Garantizar la Gestión Integral de Residuos Peligrosos
- Elaborar un Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos
- Identificar las características de peligrosidad
- Garantizar condiciones adecuadas de empaquetado, embalaje, etiquetado de acuerdo al Decreto 1609 de 2002
- Registrarse ante la autoridad
- Contar con un plan de contingencia
- Conservar las certificaciones de Almacenamiento, Aprovechamiento, Tratamiento y Disposición Final hasta por cinco años
- Contratar Almacenamiento, Aprovechamiento, Tratamiento y Disposición Final con empresas autorizadas, por la autoridad ambiental competente

10.1.6. Alternativas de prevención y minimización

Para lograr minimizar los impactos ocasionados y reducir la generación de algunos residuos peligrosos identificados anteriormente, es necesario implementar estrategias que contribuyan a la creación de un nuevo proceso productivo que sea eficaz y cumpla con los criterios de calidad.

- Buenas prácticas en las metodologías del laboratorio por medio de las cuales se pueda evitar un gasto excesivo de los reactivos; por otro lado, mantener los equipos debidamente calibrados y a medida que pasa el tiempo darle prioridad de uso a los reactivos con más tiempo en el laboratorio.
- Cuando sea requerido, renovar los equipos usados en los procedimientos de análisis de las muestras, al igual que, los equipos necesarios para la desactivación de RESPEL.
- Aplicar procesos sostenibles en el laboratorio, donde sea posible que se refleje la optimización de los equipos como, por ejemplo, embalajes, recarga de cartuchos, entre otros.

10.2. COMPONENTE II: MANEJO INTERNO AMBIENTALMENTE SEGURO

10.2.1. Objetivo

Garantizar un correcto manejo y almacenamiento de los residuos peligrosos generados en cada una de las áreas del laboratorio ambiental ANALQUIM LTDA.

10.2.2. Meta

Capacitar al 100% del personal de la empresa sobre gestión integral de RESPEL como medida informativa de las buenas prácticas a favor del manejo de estos y la normatividad aplicable.

10.2.3. Manejo interno de RESPEL

Este componente tendrá como finalidad garantizar la gestión y el manejo ambientalmente seguro de los residuos peligrosos en las instalaciones del laboratorio ambiental ANALQUIM LTDA, por medio de un conjunto de actividades implementadas en el interior del laboratorio, encaminada a realizar la segregación de los residuos y así determinar la disposición final. Para este fin, es recomendable que el generador presente y documente las acciones y medidas tendientes a cumplir con las exigencias mínimas de manejo, tales como (Secretaría Distrital de Ambiente, 2005):

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

10.2.3.1. Segregación de residuos y almacenamiento en la fuente

Posterior a la generación de los residuos peligrosos, es necesario darles un adecuado manejo teniendo en cuenta los contenedores en los cuales se depositarán, código de color, etiquetas y rótulos. Así mismo, es fundamental para la deposición en los contenedores su estado físico, sus características de peligrosidad, el volumen generado y tomando en consideración su compatibilidad con otros residuos.

La siguiente tabla muestra los tipos de envases para los diferentes residuos generados:

Tabla 11. Tipos de envases.

Descripción	Presentación	Residuos
Residuos ordinarios Caneca y/o bolsa verde		Envoltura de alimentos, papel sucio, barrido, servilletas sucias, desechos de alimentos, tela sin contaminar, icopor, porcelana y otros residuos asimilables a urbanos como residuos sanitarios.
Residuos plástico y vidrio Caneca y/o bolsa azul		Residuos con un lavado previo como: Vidrio, aluminio (latas de bebidas), plástico (polietileno).se incluyen bolsas de plástico y envases PET.
Residuos de papel Caneca gris y/o bolsa gris		Residuos de papel y cartón limpio
Chatarra Caneca amarilla y/o vasos plásticos marcados como Chatarra		Los ganchos de cosedora y clips pueden ser almacenados temporalmente en un vaso plástico y al final ser entregados al área de logística con el vaso sellado para realizar un manejo seguro de estos residuos. Los demás residuos metálicos se entregan directamente al área de logística.
Residuos sólidos peligrosos Caneca y/o bolsa roja		Elementos de protección personal, como caretas, monogafas y guantes; gasas contaminadas; toallas de papel contaminados; empaques de reactivos o envases plásticos contaminados. Residuos sólidos del área de microbiología.
Vidrio contaminado Caneca azul etiquetada		Se dispone todo el vidrio que esté contaminado para que sea manipulado de forma segura.
Residuos líquidos peligrosos Galones de plástico industriales debidamente rotulados y etiquetados		Remanente de muestras, reactivos usados y demás residuos líquidos peligrosos cada uno etiquetado y rotulados según clasificación de la ANALQUIM LTDA plantea su PGIR teniendo en cuenta la normatividad vigente y algunas recomendaciones dadas

		por la empresa recolectora de residuos peligrosos; por lo tanto, se presenta el diagnóstico realizado en el año 2015:
Residuos especiales Cajas de cartón con envoltura plástica debidamente rotulados y etiquetados		Cada uno de los residuos se debe segregar en cajas diferentes según la clasificación de la ANALQUIM LTDA plantea su PGIR teniendo en cuenta la normatividad vigente y algunas recomendaciones dadas por la empresa recolectora de residuos peligrosos; por lo tanto, se presenta el diagnóstico realizado en el año 2015: como: Luminarias (bombillos incandescentes y bombillas ahorradoras), RAEES, Pilas usadas.
Luminarias Caneca roja y envoltura de cartón		Se deben almacenar los tubos fluorescentes en lo posible con su empaque individual de cartón para evitar que estos se golpeen, adicionalmente estos serán apilados en una caneca roja marcada como Luminarias: Tubos fluorescentes.
Gases no inflamables Botellas para gases		Estos gases deben ser manipulados por personal calificado en el mantenimiento de equipos de refrigeración como aires acondicionados y neveras o cuartos fríos. Deben ser etiquetados de acuerdo a la clasificación descrita en la ANALQUIM LTDA plantea su PGIR teniendo en cuenta la normatividad vigente y algunas recomendaciones dadas por la empresa recolectora de residuos peligrosos; por lo tanto, se presenta el diagnóstico realizado en el año 2015:

Fuente: (ANALQUIM LTDA, 2015).

10.2.3.2. *Etiquetado y rotulado de residuos peligrosos*

Para proceder con el etiquetado y rotulado de los residuos peligrosos generados, se debe tener en cuenta lo establecido en la tabla 6, pues allí se encuentra consignado la clasificación de peligrosidad de cada uno de los residuos. Las etiquetas deben contener mínimo la siguiente información: Datos del generador, transportador, nombre del residuo peligroso, clasificación de peligrosidad, pictograma de seguridad, frases H y/o P, y consejos de seguridad (línea de emergencia y uso de elementos de protección personal para su manipulación). El tamaño de la etiqueta debe ser de 10cm X 10cm y debe ser fijada firmemente en el contenedor (ICONTEC, 2012).

En la tabla 11 se ilustran y se describen cada uno de los pictogramas estipulados en (NACIONES UNIDAS, 2011), para después asignarle (tabla 12) a cada residuo el pictograma que le corresponde según lo descrito en la tabla 6.

Tabla 12. Pictogramas de Sistema Globalmente Armonizado.

Pictograma	Símbolo	Peligros
	Bomba explotando	Explosivo – Reacciona espontáneamente (Autorreactivo)
	Llama	Inflamable – Reacciona espontáneamente – Calentamiento espontáneo – Desprende gases inflamables
	Llama sobre círculo	Comburente
	Botella de gas	Gas a presión
	Corrosión	Corrosivo cutáneo – Lesión ocular – Corrosión de metales
	Calavera y tibias cruzadas	Tóxico agudo (mortal o tóxico)
	Signo de exclamación	Irritante de piel y ojos/de vías respiratorias – Toxicagudo (Dañino) – sensibilizante cutáneo – narcótico – Peligro para la capa de ozono
	Peligros para la salud	CMR: Carcinógeno, Mutágeno y Tóxico para la reproducción - sensibilizante respiratorio – peligro por aspiración – Tóxico específico de órganos diana por exposiciones únicas o repetidas o prolongadas
	Medio Ambiente	Daño al medio ambiente PBT (Persistente, Bioacumulable, Tóxico acuático)

Fuente: (NACIONES UNIDAS, 2011).

Tabla 13. Asignación de pictogramas de SGA a los RESPEL generados en ANALQUIM LTDA.

Área	Actividad	Nombre	Peligrosidad	Pictograma
Colorimetrías	Análisis (Cianuros)	Ácido Sulfúrico	Corrosivo	
Aire	Análisis	Amoniaco	Tóxico, inflamable	 
Aire	Análisis	Arsenito de Sodio	Tóxico, Daño a la salud, Daño al medio ambiente	  

Colorimetrías	Análisis (Fosfatos en productos)	Butanol	Tóxico, inflamable, corrosivo	
Colorimetrías	Análisis (Cianuros)	Cianuro de Potasio	Tóxico, Daño a la salud, Daño al medio ambiente	
Colorimetrías	Análisis (Tensoactivos)	Cloroformo	Tóxico, Daño a la salud	
Cromatografía	Análisis	Diclorometano	Tóxico, Daño a la salud	
Cromatografía	Análisis	Disulfuro de carbono	Inflamable, Daño a la salud, irritante	
Cromatografía Demandas Suelos	Análisis	DQO	Tóxico, Corrosivo	
Laboratorio Logística Recepción	Todas las actividades	EPP	Tóxico	
Colorimetrías	Análisis (Fenoles)	Fenoles	Tóxico, Corrosivo	
Logística	Equipos de refrigeración	Freón R22	Gas no inflamable	
Logística	Equipos de refrigeración	Freón R12	Gas no inflamable	
Cromatografía Grasas y Aceites Suelos	Análisis	Hexano	Inflamable, Daño a la salud, Daño al medio ambiente, irritante	
Grasas y Aceites Cromatografía Suelos	Análisis	Lixiviados	Inflamable, Tóxico, Corrosivo	
	Análisis (Remanente de muestras)	Lodos	Corrosivo	
Colorimetrías FQT Absorción Atómica Volumetrías	Análisis	Metales	Tóxico, Corrosivo	
Microbiología	Análisis	Microbiología sólido	Tóxico	
Microbiología	Análisis	Microbiológico	Tóxico, Corrosivo	

Aire	Análisis (Remanente de muestras)	Reactivos aire	Comburente, Corrosivo	
Suelos	Análisis (Remanente de muestras)	Suelos	Tóxico	
Grasas y Aceites	Análisis (Remanente de muestras)	Tetracloroetileno	Tóxico, Daño a la salud, Daño al medio ambiente	
Aire	Análisis	Tetracloromercurato	Tóxico, Daño a la salud, Daño al medio ambiente	
Laboratorio Logística	Análisis Recipiente de muestras	Vidrio contaminado	Tóxico	
Residuos Especiales				
Laboratorio Administrativa	Impresión de información	Tóner usados	Tóxico	
Laboratorio Administrativa	Impresión de información	Envases de tinta usados	Tóxico	
Laboratorio Administrativa	Iluminación	Luminarias	Tóxico	
Laboratorio Administrativa	Uso de equipos	Pilas usadas	Tóxico	
Laboratorio Administrativa	Mantenimiento de vehículos	RAEE	Tóxico, inflamable, corrosivo	
Administrativa	Mantenimiento de vehículos	Aceite Usado	Tóxico, Inflamable, Explosivo	
Administrativa	Mantenimiento de vehículos	Baterías Usadas	Tóxico	

Fuente: (Autor, 2018).

10.2.3.3. Transporte interno

La movilización interna corresponde al traslado de los Residuos Peligrosos, desde el punto de generación a un lugar de almacenamiento temporal dentro de la instalación generadora, mientras se gestionan dichos residuos (Secretaría Distrital de Ambiente, 2005).

En ANALQUIM LTDA se realiza la recolección de los residuos peligrosos generados por cada área cada semana y estos son llevados al área de logística para su debido almacenamiento (figura 12). El registro de la generación de los RESPEL se consigna en la planilla ANQ-PL-283 denominada Registro Mensual

de Generación de Residuos Peligrosos (anexo 2), es importante que en la planilla se anote el peso o unidades del residuo (según corresponda) y se registre la firma de la persona quién hace la entrega.

- Residuos líquidos peligrosos:

Esta clase de residuos son almacenados en bidones y se encuentran en las áreas pertenecientes al laboratorio; una vez que se encuentren para disposición, se procede al transporte desde el área del laboratorio a logística por los analistas y/o personal de logística

- Recipientes de plástico vacíos:

Al haber contacto con sustancias químicas, este recipiente se convierte en un residuo peligroso, por lo tanto, son almacenados en bolsas debidamente selladas y rotuladas, siendo transportada hacia el área de logística por el auxiliar del laboratorio

- Residuos peligrosos área administrativa:

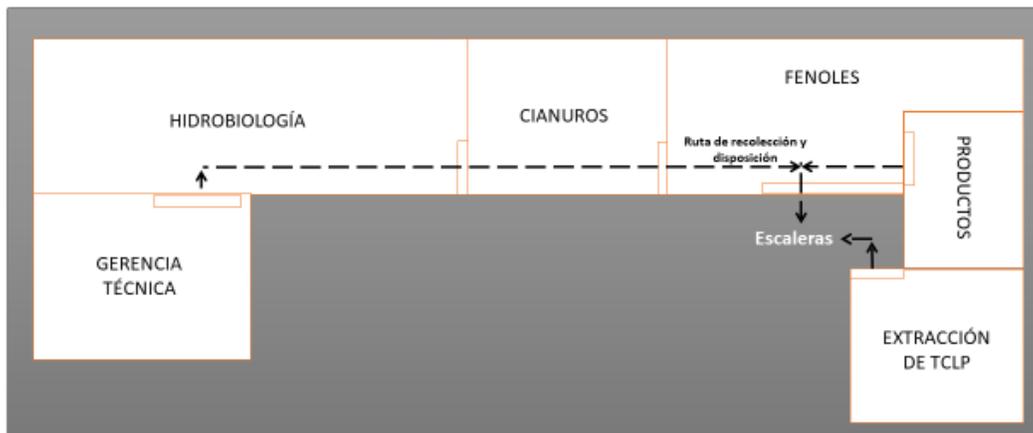
Una vez generado el residuo este debe ser entregado al área de logística para ser almacenado en un contenedor, caja o bolsa, según corresponda el cual debe estar debidamente rotulado y especificando el tipo de residuos que contiene.

- Residuos sólidos peligrosos:

Son almacenados en bolsas rojas, los cuales, deben ser recogidos por el personal de servicios generales usando los elementos de protección necesarios. Una vez finalizada la recolección, estas deben ser entregadas al área de logística para ser dispuestas en una caneca roja etiquetada.

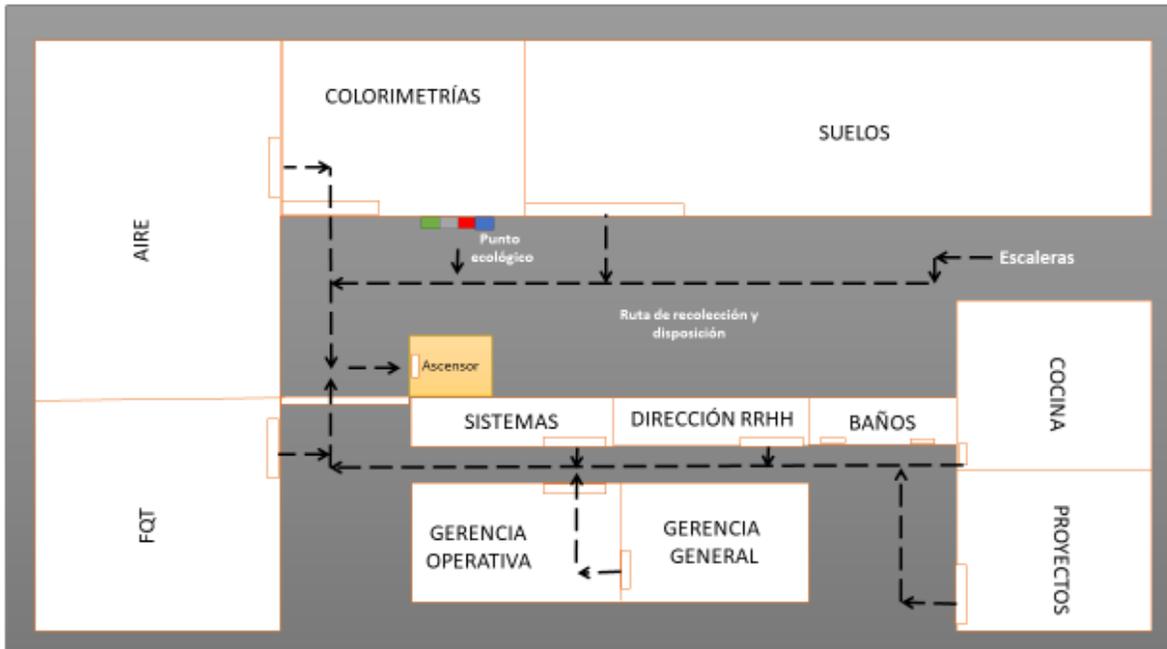
En las siguientes figuras, se encuentran las rutas de recolección y disposición en el centro de acopio de los RESPEL generados por cada piso del laboratorio ambiental ANALQUIM LTDA de forma descendiente.

Figura 9. Ruta de recolección de RESPEL, 4to piso.



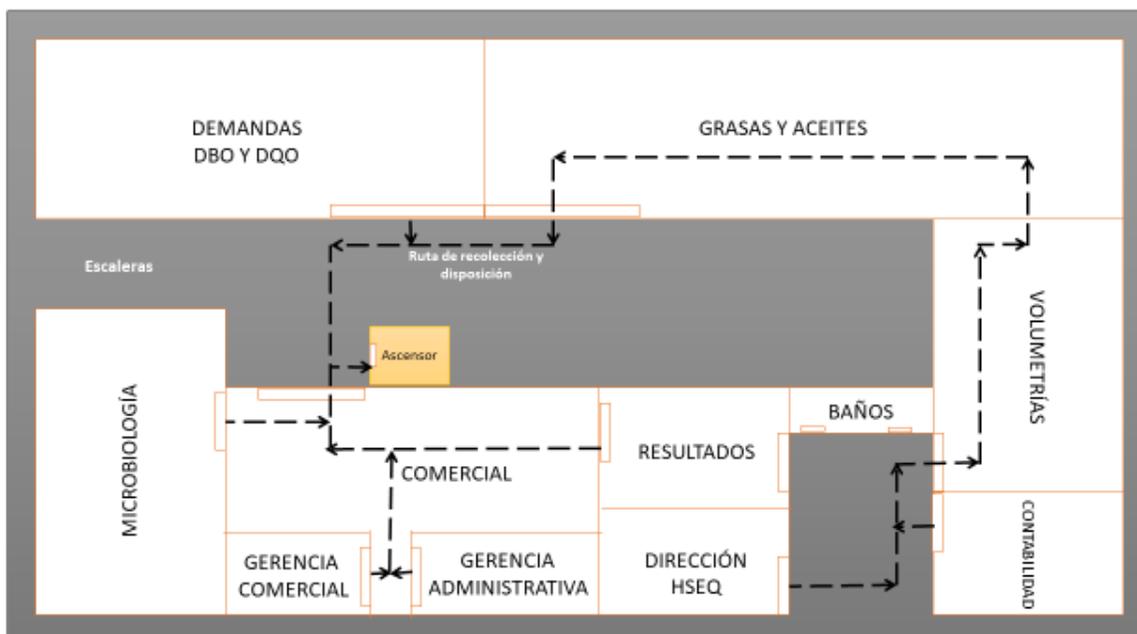
Fuente: (Autor, 2018).

Figura 10. Ruta de recolección de RESPEL, 3er piso.



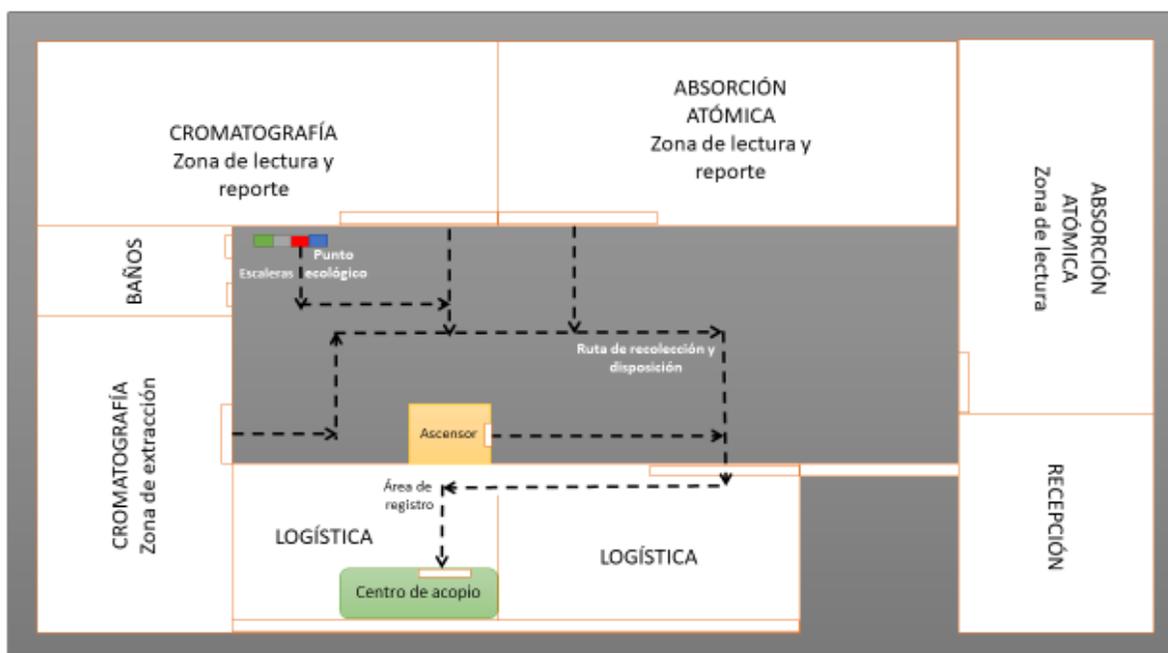
Fuente: (Autor, 2018).

Figura 11. Ruta de recolección de RESPEL, 2do piso.



Fuente: (Autor, 2018).

Figura 12. Ruta de recolección de RESPEL, 1er piso.



Fuente: (Autor, 2018).

10.2.3.4. Almacenamiento en centro de acopio

El lugar de almacenamiento destinado para los RESPEL, debe ir de acuerdo a la cantidad y garantizar el debido acondicionamiento de los mismos para su posterior transporte externo y gestión, es por esto que se realiza la matriz de inspección (tabla 13) para el cumplimiento de las características del centro de acopio según “Guías ambientales de almacenamiento y transporte por carretera de sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos” realizada por el MAVDT en el año 2003. Así mismo, según el parágrafo 1 del artículo 10 (capítulo III) del Decreto 4741 del 2005, “el almacenamiento de residuos o desechos peligrosos en instalaciones del generador, no podrá superar un tiempo de doce (12) meses. En casos debidamente sustentados y justificados, podrá solicitar ante la autoridad ambiental, una extensión de dicho período”. Por lo tanto, al presenciarse uno de estos casos, es necesario que durante el tiempo que se almacenen dichos residuos, se debe tomar medidas enfocadas a prevenir cualquier afectación a la salud humana y al ambiente.

Tabla 14. Matriz de inspección para el cumplimiento de las características del centro de acopio según (MAVDT, 2003).

INSPECCIÓN DEL CENTRO DE ACOPIO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS		
Inspector: Cesar Augusto Huertas Correales	Fecha: 2018 – 03 – 22	Hora: 3:30 PM
Lista de Chequeo		
Características	Cumple	
	Si	No
Zona: aislada		
- Fuentes de aguas potables	X	

	- Posibilidad de inundaciones		
	Fácil acceso		
	Cuenta con un extintor	X	
	Cuenta con Kit Antiderrames	X	
	Separación de sustancias (Tipo de peligro)	X	
	Dique de contención de derrames	X	
	Muro contrafuego	X	
	Piso impermeable que evite		
	- Infiltración a sustancias nocivas	X	
	Piso con ligera inclinación para facilitar el flujo en caso de derrame.		
	Techo que impide el ingreso de aguas lluvias	X	
	Ventilación	X	
	Señalización	X	
	Salidas de emergencia	X	
Firma:			

Fuente: (Autor, 2018).

Cumpliendo con lo estipulado en la normatividad acerca de las condiciones en las que se debe encontrar el centro de acopio de los residuos peligrosos, se procede a la guía del almacenamiento químico, siendo esta aplicable en todo el ciclo de vida de la sustancia.

Figura 13. Matriz guía del almacenamiento químico.

CLASE UN	DIVISIONES	SGA													
1. EXPLOSIVOS															
2. GASES															
AEROSOL															
3. LÍQUIDOS INFLAMABLES															
4.1 SÓLIDOS INFLAMABLES / EXPLOSIVOS INSENSIBILIZADOS															
SÓLIDOS INFLAMABLES Y DE REACCIÓN ESPONTÁNEA															
4.2 SUSTANCIAS QUE PUEDEN EXPERIMENTAR COMBUSTIÓN ESPONTÁNEA															
4.3 SUSTANCIAS QUE DESPRENDEN GASES INFLAMABLES CON EL AGUA															
5.1 SUSTANCIAS COMBURENTES															
5.2 PERÓXIDOS ORGÁNICOS															
6.1 SUSTANCIAS TÓXICAS CON EFECTOS AGUDOS															
6.1 SUSTANCIAS TÓXICAS CON EFECTOS CRÓNICOS															
6.2 SUSTANCIAS INFECCIOSAS															
7. SUSTANCIAS RADIATIVAS															
8. SUSTANCIAS CORROSIVAS															
9. SUSTANCIAS Y OBJETOS PELIGROSOS VARIOS, INCLUIDAS LAS SUSTANCIAS PELIGROSAS PARA EL MEDIO AMBIENTE															

Convenciones
 Pueden almacenarse juntos. Verificar reactividad individual utilizando la MDS.
 Precaución, posibles restricciones. Revisar incompatibilidades individuales utilizando la MDS, pueden ser incompatibles o pueden requerir condiciones específicas.
 Se requiere almacenar por separado. Son incompatibles.

Fuente: (Seguro de Riesgos Laborales Suramericana S.A., 2015).

En el documento de (Seguro de Riesgos Laborales Suramericana S.A., 2015), se dictan unos pasos para el almacenamiento de productos químicos:

1. Identifique problemas
2. Elabore un listado de productos
3. Separe los sólidos de los líquidos
4. Recopile todas las hojas de seguridad

Las hojas de seguridad deben contar con la última actualización, presentando las siguientes secciones:

- Sección 1. Producto e Identificación de la Compañía.
- Sección 2. Identificación de peligros.
- Sección 3. Composición, Información sobre ingredientes.
- Sección 4. Medidas de primeros auxilios.
- Sección 5. Medidas en caso de incendio.
- Sección 6. Medidas en caso de vertido accidental.
- Sección 7. Manejo y Almacenamiento.
- Sección 8. Controles de exposición y protección personal
- Sección 9. Propiedades físicas y químicas.
- Sección 10. Estabilidad y reactividad.
- Sección 11. Información toxicológica.
- Sección 12. Información ecológica.
- Sección 13. Consideraciones de Disposición.
- Sección 14. Información sobre transporte.
- Sección 15. Información reglamentaria.
- Sección 16. Información adicional.

5. Busque la clasificación de peligro de Naciones Unidas

6. Identifique los separadores
7. Agrupe los productos
8. Aplique la matriz-guía de almacenamiento mixto
9. Identifique condiciones especiales
10. Separe las clases incompatibles
11. Identifique incompatibilidades individuales

Con base a las características de peligrosidad de los residuos peligrosos identificados en ANALQUIM LTDA y la Matriz Incompatibilidades de Almacenamiento de los mismos, se obtiene como resultado:

Tabla 15. Almacenamiento de los RESPEL.

ALMACENAMIENTO DE LOS RESPEL		
COMPATIBLES (Tóxico y Corrosivo)	PRECAUCIÓN (Inflamables y Gases)	INCOMPATIBLES (Comburente y Explosivo)
Ácido sulfúrico Arsenito de Sodio Cianuro de potasio Cloroformo Diclorometano DQO EPPs Fenoles Lodos Metales Microbiología sólido Microbiológico Suelos Tetracloroetileno Tetracloromercurato ** Residuos Especiales Tóner usado Envases de tinta usados Luminarias Pilas Usadas Baterías Usadas	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración del riesgo Amoniaco Butanol Disulfuro de carbono Hexano Lixiviados ** Residuo Especial RAEE <ul style="list-style-type: none"> - Condiciones especiales Freón R22 Freón R12	Reactivos Aire (Comburente) ** Residuo Especial Aceite Usado

Fuente: (Autor, 2018).

10.2.4. Medidas de contingencia

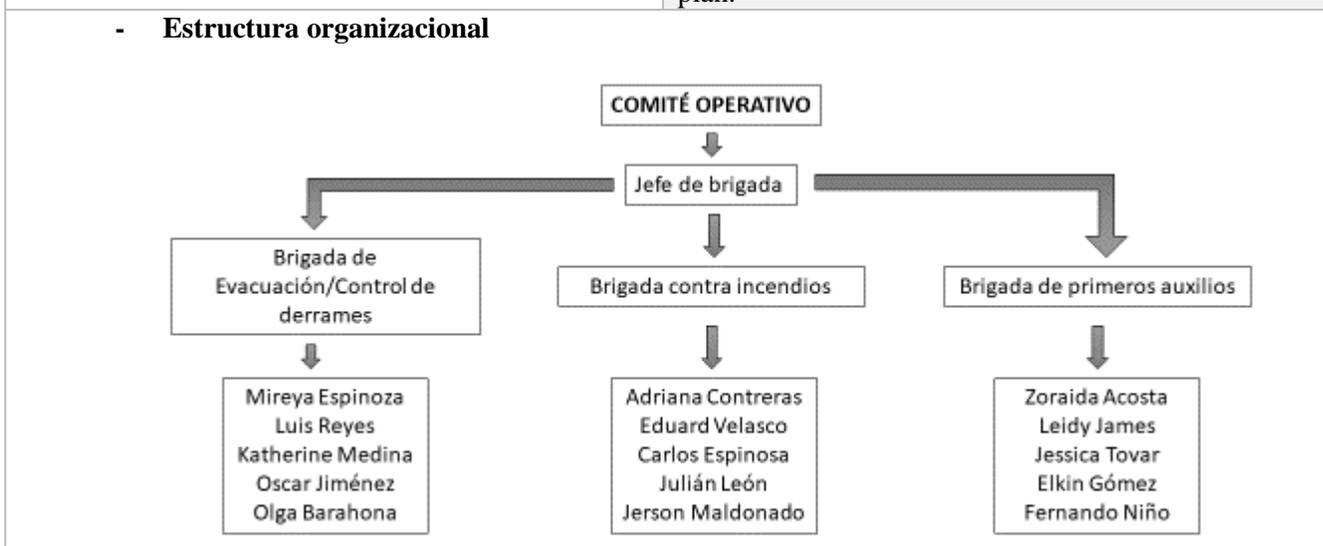
ANALQUIM LTDA debe contar con un plan de contingencia, ya que, en la recolección, manejo y almacenamiento de los residuos peligrosos, se pueden llegar a presentar eventos que generen alguna emergencia, por lo cual, este plan tiene como fin la prevención de riesgos.

Tabla 16. Plan de contingencia para el manejo interno de los RESPEL.

PLAN DE CONTINGENCIA: PREVENCIÓN DE RIESGOS
- Objetivo

Establecer mecanismos de alerta y puesta en marcha en el lugar de trabajo el cual permita una respuesta rápida al evento para la minimización y prevención de riesgos, asegurando la integridad física del personal del laboratorio, así como salvaguardar las instalaciones de ANALQUIM LTDA y su entorno.

<p>- Alcance</p> <p>El plan de contingencia abarca todo el personal involucrado en el manejo, transporte y almacenamiento de residuos peligrosos, por lo tanto, desde el momento de una emergencia hasta el control de la misma, en beneficio de la seguridad del personal, la integridad de las instalaciones y la protección del ambiente, se debe realizar análisis de las causas de la emergencia y de este modo con mayor claridad en el asunto, se pueden implementar acciones correctivas para prevenir que el evento vuelva a ocurrir.</p>	<p>- Cobertura</p> <p>El plan de contingencia del Laboratorio Ambiental ANALQUIM LTDA presenta una cobertura de nivel local, lo cual hace referencia a su instalación en la Ciudad de Bogotá D.C.</p>
	<p>- Responsabilidades</p> <p>El Laboratorio Ambiental ANALQUIM LTDA será responsable por la prevención y mitigación de riesgos y la presentación de acciones correctivas ante dicho plan.</p>



PLAN OPERATIVO

Este plan abarca los procedimientos básicos que hacen referencia a los mecanismos de notificación, organización, control y funcionamiento del plan de contingencia que se deben implementar en dado caso se presente una emergencia. Estos procedimientos comprenden:

- Activación de la alarma o comunicado verbal según la emergencia
- Informar al Jefe de Emergencias y al Director General del Plan de Contingencias o su sustituto sobre la emergencia y su magnitud
- Acciones directamente dependientes del tipo de emergencia y rutas de evacuación.

De acuerdo a la emergencia se contará con implementos de protección y atención de emergencias médicas **(Instituto Nacional de la Salud, 2013)**.

<p>En caso de Incendio</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cada laboratorio debe contar y mantener en óptimas condiciones los equipos necesarios contra incendios 	<p>En caso de Sismo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Al finalizar el episodio del sismo, se debe revisar cada área del laboratorio y áreas de almacenamiento para la 	<p>En caso de interrupción del servicio de acueducto</p> <ul style="list-style-type: none"> - ANALQUIM LTDA debe contar con un tanque de reserva de agua cuya capacidad de
---	---	---

<p>(extintores adecuados según la situación).</p> <ul style="list-style-type: none"> - El personal de ANALQUIM LTDA debe conocer las acciones a tomar y el manejo de los equipos adquiridos para tal emergencia. - Se deberán realizar periódicamente simulacros de evacuación. 	<p>evaluación de impactos y dar aviso al gestor externo para la recolección o informar a la autoridad sanitaria para el manejo de los residuos peligrosos.</p>	<p>suministro alcance para más de dos días de emergencia y se puedan realizar los procedimientos de limpieza y desinfección en el cuarto de acopio de RESPEL cada que sea requerido, ya sea por evacuación de los mismos o vertimientos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - La empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá debe ser informada de la emergencia para que esta pueda intervenir en el daño generado y de este modo evitar que la reserva sea insuficiente para el laboratorio o se requieran provisiones de agua para el mismo.
<p>En caso de corte de energía</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se debe contar con una planta eléctrica de reserva para poder conservar las neveras de almacenamiento y equipos en funcionamiento e informar a la empresa implicada con la prestación del servicio. 	<p>En caso de suspensión del servicio de aseo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Garantizar que el cuarto de acopio de residuos peligrosos de ANALQUIM LTDA cuente con una capacidad mayor de almacenamiento a la cantidad de residuos generados para de este modo evitar el incremento de la emergencia. 	<p>En caso de derrames de residuos químicos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se deberá implementar el manual de bioseguridad y plan de emergencias del laboratorio. Adicionalmente, se debe contar con un kit antiderrame, botiquín, extintor e implementos de protección personal cuya manipulación el personal debe conocer, con el fin de actuar inmediatamente en caso de emergencia. - En caso que la emergencia sea con residuos químicos en estado sólido, debe evitarse el barrido y recogerse por aspiración, para no originar la dispersión del producto por el área, y para los residuos líquidos, deben protegerse los desagües y debe tratarse con materiales adsorbentes y depositarse en recipientes

		adecuados para eliminarlos como residuo, consultando adecuadamente la ficha de seguridad de los residuos expuestos.
--	--	---

Fuente: (Autor, 2018).

10.2.5. Medidas de entrega al transportador

La responsabilidad del generador del residuo peligroso es desde la generación del mismo hasta su correcta disposición final y eliminación, por lo tanto, es importante realizar un chequeo al personal de transporte para así llevar un control y vigilancia como responsabilidad extendida, por lo tanto, en la tabla 16 se presenta un formato para dicha lista.

Tabla 17. Formato de lista de chequeo para el transporte de RESPEL.

Nombre de la empresa: _____				
Placas del vehículo: _____				
Fecha: _____				
Nombre del conductor: _____				
ITEM	CHEQUEO: SEÑALIZACIÓN DEL VEHÍCULO	C	N C	OBSERVACIONES
1	El vehículo posee rótulos de identificación			
2	El vehículo cuenta con la placa de las naciones unidas (UN)			
3	La placa de naciones unidas está ubicada en todas las caras del vehículo, incluida la cabina			
4	El fondo de la placa de naciones unidas es color naranja con bordes y número de color negro			
No.	CHEQUEO DEL EQUIPO DE SEGURIDAD			
5	El vehículo cuenta con los siguientes elementos básicos de atención de emergencias:			
	Ropa protectora			
	Linterna			
	Botiquín de primeros auxilios			
	Equipo de recolección y limpieza			
	Material absorbente			
	El vehículo porta mínimo 2 extintores tipo multi-propósito			
No.	CHEQUEO A LA CARGA			
6	La carga transportada sobresale por alguno de los lados del vehículo			

7	La carga del vehículo se encuentra bien acomodada			
8	La carga dentro del vehículo está debidamente sujeta			
9	El vehículo lleva simultáneamente personas, animales, medicamentos o alimentos para consumo humano			
10	La carga se encuentra debidamente etiquetada, embalada y envasada.			
11	Son compatibles los residuos peligrosos a transportar			
No.	CHEQUEO AL VEHÍCULO			
12	El vehículo posee dispositivo sonoro que se active en el momento en el cual el vehículo se encuentre en movimiento de reversa			
13	El vehículo cuenta con remolque y/o semirremolque			
No.	CHEQUEO DE DOCUMENTOS			
14	Tiene el vehículo vigente la tarjeta de registro nacional para transporte de mercancías peligrosas			
15	Se ha entregado al conductor la tarjeta de emergencia			
16	El conductor cuenta con el certificado del curso obligatorio de capacitación para conductores de vehículos que transporten mercancía peligrosa			
FIRMA RESPONSABLE:				

Fuente: (Autor, 2018).

10.3. COMPONENTE III: MANEJO EXTERNO AMBIENTALMENTE SEGURO

10.3.1. Objetivo

Garantizar un correcto manejo externo de los residuos peligrosos generados en el laboratorio ambiental ANALQUIM LTDA, con el fin de prevenir los riesgos que puedan llegar a generar en la salud de las personas y daños en el ambiente.

10.3.2. Metas

El laboratorio ambiental ANALQUIM LTDA entrega a gestores que cuenten con licencia ambiental vigente el 100% de los residuos peligrosos generados para realizar su aprovechamiento, tratamiento y disposición final.

10.3.3. Identificación, clasificación y caracterización de residuos peligrosos

Tabla 18. Identificación, clasificación y caracterización de RESPEL.

Nombre	Clasificación Dto. 4741/2005	Presentación	Peligrosidad	Proceso o actividad generadora
Ácido Sulfúrico	Y34, A4090	Galón	Corrosivo	Cianuros, Aire, Suelos
Amoniaco	Y14	Galón	Tóxico, inflamable	Aire
Arsenito de Sodio	Y24	Botella de vidrio	Tóxico, Daño a la salud, Daño al medio ambiente	Aire
Butanol	Y6	Botella de vidrio	Tóxico, inflamable, Corrosivo	Fosfatos en productos
Cianuro de Potasio	Y33	Galón	Tóxico, Daño a la salud, Daño al medio ambiente	Cianuros
Cloroformo	Y6	Galón	Tóxico, Daño a la salud	Tensoactivos
Diclorometano	Y6	Galón	Tóxico, Daño a la salud	Cromatografía
Disulfuro de carbono	Y6	Galón	Inflamable, Daño a la salud, Irritante	Cromatografía
DQO	Y14	Galón	Tóxico, Corrosivo	Cromatografía, Demandas, Suelos
EPP	Y14	Bolsa Roja	Tóxico	Laboratorio, Logística y Recepción
Fenoles	Y39, A3070	Galón	Tóxico, Corrosivo	Fenoles
Freón R22	Y45	Botella de gas	Gas no inflamable	Equipos de refrigeración
Freón R12	Y45	Botella de gas	Gas no inflamable	Equipos de refrigeración
Hexano	Y6	Botella vidrio	Inflamable, Daño a la salud, Daño al medio ambiente, Irritante	Cromatografía Grasas y Aceites Suelos
Lixiviados	Y14	Galón	Inflamable, Tóxico, Corrosivo	Grasas y Aceites Cromatografía
Lodos	Y14	Galón	Corrosivo	Suelos
Metales	Y14	Galón	Tóxico, Corrosivo	Colorimetrías, FQT, Absorción Atómica, Volumetrías
Microbiología sólido	Y14	Bolsa roja	Tóxico	Microbiología
Microbiológico	Y14	Caneca	Tóxico, Corrosivo	Microbiología
Reactivos aire	Y14	Galón	Comburente, Corrosivo	Muestras de aire
Suelos	Y14	Bolsa roja	Tóxico	Suelos
Tetracloroetileno	Y41, A3150	Galón	Tóxico, Daño a la salud, Daño al medio ambiente	Grasas y Aceites

Tetracloromercurato	Y14	Botella de vidrio	Tóxico, Daño a la salud, Daño al medio ambiente	Aire
Vidrio contaminado	Y14	Caneca	Tóxico	Laboratorio Logística
Residuos Especiales				
Tóner usados	Y12, A4070	Caja	Tóxico	Laboratorio y administrativa
Envases de tinta usados	Y12, A4070	Caja	Tóxico	Laboratorio y administrativa
Luminarias	Y29	Caja	Tóxico	Laboratorio y administrativa
Pilas usadas	Y31	Caja	Tóxico	Laboratorio y administrativa
RAEE	A1180	Caja	Tóxico, Inflamable, Corrosivo	Laboratorio y administrativa
Aceite usado	Y9	Galón	Tóxico, Inflamable, Explosivo	Administrativa
Baterías usadas	Y31	Caja	Tóxico	Administrativa

Fuente: (Autor, 2018).

10.3.4. Selección de un gestor adecuado

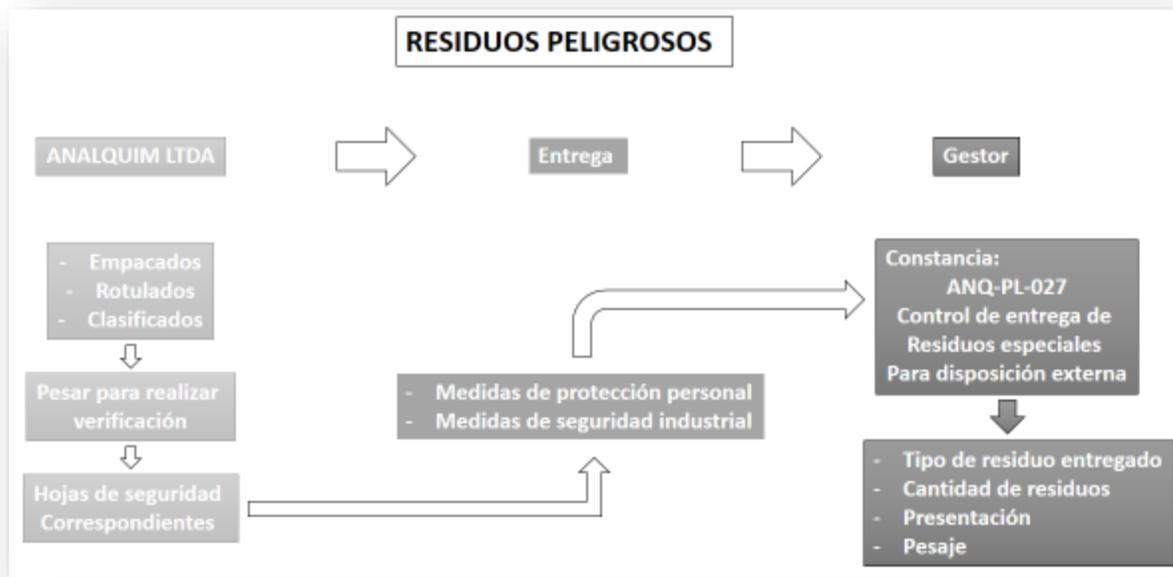
ANALQUIM LTDA al ser un generador mediano de residuos peligrosos, presenta una alta responsabilidad en cada una de las etapas del RESPEL, por lo tanto, para cumplir el objetivo establecido en este componente, se debe seleccionar correctamente el gestor, teniendo en cuenta:

- Licencia ambiental vigente
- Alcance de la licencia (Tratamiento y/o disposición final)
- Contar con vehículos especiales para el transporte del RESPEL
- Evaluar las condiciones de almacenamiento y cumplimiento de los requisitos exigidos en la licencia ambiental
- Emisión de certificados de disposición final

10.3.5. Recolección de residuos peligrosos

Los residuos son entregados para su correcto tratamiento, aprovechamiento y disposición final a un gestor especializado y autorizado contando con una licencia ambiental; por lo tanto, en la siguiente figura se muestra el proceso de recolección de los RESPEL.

Figura 14. Proceso de recolección de RESPEL



Fuente: (Autor, 2018).

Posteriormente a su recolección, se presenta en la tabla 17 el proceso para su pretratamiento y disposición final

Tabla 19. Pretratamiento y disposición de RESPEL

Nombre	Pretratamiento	Disposición	Empresa transportadora	Empresa gestora (Disposición final)
Ácido Sulfúrico	Encapsulamiento	Celda de seguridad	Planeta verde	Tecniamsa
Amoniaco	Encapsulamiento	Celda de seguridad	Planeta verde	Tecniamsa
Arsenito de Sodio	Encapsulamiento	Celda de seguridad	Planeta verde	Tecniamsa
Butanol	Encapsulamiento	Celda de seguridad	Planeta verde	Tecniamsa
Cianuro de Potasio	Encapsulamiento	Celda de seguridad	Planeta verde	Tecniamsa
Cloroformo	Encapsulamiento	Celda de seguridad	Planeta verde	Tecniamsa
Diclorometano	Encapsulamiento	Celda de seguridad	Planeta verde	Tecniamsa
Disulfuro de carbono	Encapsulamiento	Celda de seguridad	Planeta verde	Tecniamsa
DQO	Encapsulamiento	Celda de seguridad	Planeta verde	Tecniamsa
EPP	Incineración	Celda de seguridad	Planeta verde	Tecniamsa

Fenoles	Encapsulamiento	Celda de seguridad	Planeta verde	Tecniamsa
Freón R22	Regeneración	Reutilización o destrucción	Ocade	**
Freón R12	Regeneración	Reutilización o destrucción	Ocade	**
Hexano	Estabilizar inflamabilidad/desecar	Celda de seguridad	Planeta verde	Tecniamsa
Lixiviados	Encapsulamiento	Celda de seguridad	Planeta verde	Tecniamsa
Lodos	Encapsulamiento	Celda de seguridad	Planeta verde	Tecniamsa
Metales	Encapsulamiento	Celda de seguridad	Planeta verde	Tecniamsa
Microbiología sólido	N/A	Celda de seguridad	Planeta verde	Tecniamsa
Microbiológico	Estabilizar pH/Desecado	Celda de seguridad	Planeta verde	Tecniamsa
Reactivos aire	Encapsulamiento	Celda de seguridad	Planeta verde	Tecniamsa
Suelos	Encapsulamiento	Celda de seguridad	Planeta verde	Tecniamsa
Tetracloroetileno	Encapsulamiento	Celda de seguridad	Planeta verde	Tecniamsa
Tetracloromercurato	Encapsulamiento	Celda de seguridad	Planeta verde	Tecniamsa
Vidrio contaminado	N/A	Celda de seguridad	Planeta verde	Tecniamsa
Residuos Especiales				
Tóner usados	N/A	Celda de seguridad	Planeta verde	Tecniamsa
Envases de tinta usados	N/A	Celda de seguridad	Planeta verde	Tecniamsa
Luminarias	Reciclaje	Celda de seguridad	Ecoindustria	Innova
Pilas usadas	Reciclaje	Celda de seguridad	Planeta verde	Tecniamsa
RAEE	Reciclaje	Celda de seguridad	Planeta verde	Tecniamsa

***El gestor para la disposición final depende del que suministre la empresa intermediaria (transporte o almacenamiento)*

Fuente: (Autor, 2018).

A continuación, se presenta en la tabla 18 la información necesaria de los gestores externos de los residuos peligrosos.

Tabla 20. Información de los gestores externos

Empresa transportadora de RESPEL			
Empresa	Dirección	Teléfono	Licencia y Autoridad Ambiental
Planeta Verde Gestión Integral de Residuos	Carrera 65ª # 4G – 59, barrio la pradera de la Localidad de Puente Aranda, Bogotá D.C.	(57) (1) 4246336	Resolución 6491 de 2010.
		(57) (1) 4247632	Es otorgada por la Alcaldía Distrital de Bogotá por medio de su secretario distrital de ambiente, mediante resolución expedida el 03 de septiembre del 2010.
Organización de Control Ambiental y Desarrollo Empresarial (Ocade)	Parque industrial San Jorge – Bodega 14 Kilómetro 19 vía Bogotá - Madrid	(57) (1) 8933793 3204947917	Resolución 0558 de 2012, modificada según Resolución 2344 de 2015 para el almacenamiento seguro y ambiental de Residuos Peligrosos. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR
Ecoindustria S.A.S. E.S.P.	Calle 2 #18 – 93, Parque Industrial San Jorge, Bodega: 8 in: 1, Mosquera, Cundinamarca	(57) (1) 8966690	Resolución 01134 de 2016 Agencia Nacional de Licencias Ambientales
Empresa gestora			
Empresa	Dirección	Teléfono	Licencia y Autoridad Ambiental
Tecnologías Ambientales de Colombia S.A. E.S.P. (Tecniansa)	Calle 100 # 19ª – 30, Edificio Ecotower	(57) (1) 7428944	CELDA DE SEGURIDAD: Resolución 0141 de 2013 por Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR
		(57) (1) 3904211	HORNO INCINERADOR: Resolución 2469 de 2009 por Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR
Innovación Ambiental (INNOVA)	Carrera 39 #13 – 32. Acopi, Jumbo	(57) (2) 3816685	Resolución 0347 de 2015 por Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca.
		(57) (2) 3173834071	

Fuente: (Autor, 2018).

10.4. COMPONENTE IV: EJECUCIÓN, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PLAN

10.4.1. Personal responsable de la ejecución del plan

Para garantizar el funcionamiento del Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos, existen ciertos deberes otorgados a la persona encargada en:

- Gerencia Administrativa y Técnica (GA y GT)
Brindar apoyo en las actividades asignadas en el PGIRESPEL

- Dirección de Gestión Ambiental (DGA)
Liderar, coordinar, implementar, operar y evaluar el PGIRESPEL
- Dirección de HSE (DHSE)
Implementar y evaluar en conjunto con DGA el PGIRESPEL con relación a las capacitaciones y entrenamientos relacionados con el tema de residuos peligrosos, seguridad y salud ocupacional.
- Brigada de emergencias
Participar en las medidas de contingencia en conformidad con el Plan de Emergencias y Contingencias de ANALQUIM LTDA (ANQ-DI-067)
- Personal de servicios
Encargados en la recolección de los residuos peligrosos generados en cada área del laboratorio para posteriormente realizar la entrega del RESPEL al personal de logística
- Analistas de Laboratorio (AL)
Disponer los residuos peligrosos en sus respectivos recipientes
Etiquetar y rotular los RESPEL en el área de trabajo
- Personal de Logística
Almacenar los RESPEL en el centro de acopio
Realizar aseo al lugar de almacenaje
Verificación en la entrega de los RESPEL al gestor externo
Entregar al gestor externo los RESPEL con supervisión de DGA o DHSE

10.4.2. Capacitación

La capacitación a todo el personal del laboratorio es de suma importancia, ya que permite el aumento en el conocimiento teórico y práctico del manejo de los RESPEL, generando un desempeño en los procesos iniciales del PGIRESPEL.

Tabla 21. Ficha técnica de capacitación.

FICHA TÉCNICA DE CAPACITACIÓN	
Tema: Gestión integral de los residuos peligrosos generados en ANALQUIM LTDA	Objetivo: Brindar formación en la clasificación, caracterización, etiquetado y responsabilidades de los residuos peligrosos generados en el laboratorio ambiental ANALQUIM LTDA.
Temática:	
<ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué es un Residuo Peligroso? - Normatividad vigente en RESPEL - Obligaciones de ANALQUIM LTDA como generador de RESPEL - Clasificación de los RESPEL - Caracterización de los RESPEL - Posibles enfermedades en los seres humanos e implicaciones ambientales causadas por los RESPEL - Recipientes apropiados para el almacenamiento de los RESPEL - Proceso de etiquetado del residuo - Pictogramas del Sistema Globalmente Armonizado 	

- Matriz de compatibilidad de los RESPEL para el almacenamiento
- Responsabilidades de cada uno de los actores involucrados en la generación del RESPEL
- Plan de contingencias ante emergencias por los RESPEL

Metodología:



Personal a capacitar:
Gerentes
Directores
Analistas de laboratorio
Personal de logística y recepción

Duración:
2 horas y 30 minutos

El personal al final del proceso estará capacitado para:

Gestión de los residuos peligrosos en ANALQUIM LTDA

- Clasificación
- Caracterización
- Etiquetado
- Almacenamiento

Evaluación:

Gestión integral de Residuos peligrosos generados en ANALQUIM LTDA

En breve responda las siguientes preguntas:

1. Un residuo peligroso es:

2. Un RESPEL puede ocasionar en
El ser humano _____
El ambiente _____

Encierre en un círculo la respuesta correcta.

3. ¿Qué Decreto, Resolución, Ley o Política menciona los códigos de clasificación de los RESPEL?
 - a. Ley 99 de 1993 – Congreso de la República
 - b. Decreto 1609 de 2002 – Ministerio de Transporte
 - c. Decreto 4741 de 2005 – Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
 - d. Resolución 1362 de 2007 - Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
4. ¿Cuál de las siguientes es una característica de peligrosidad?
 - a. Tóxico
 - b. Comburente
 - c. Corrosivo
 - d. Inflamable
 - e. Todas las anteriores

Relacione los pictogramas del SGA con las características de peligrosidad	
a.	 Tóxico
b.	 Corrosivo
c.	 Irritante
d.	 Inflamable
e.	 (CMR) - Carcinógeno, Mutágeno y Tóxico para la reproducción
f.	 (PBT) – Persistente, Bioacumulable y Tóxico acuático
g.	 Explosivo
h.	 Gas a presión
i.	 Comburente

Elaborado por: César A. Huertas Corrales	Aprobado por: Piedad Gamboa Montealegre
---	--

Fuente: (Autor, 2018).

10.4.3. Seguimiento y evaluación

Con base a la implementación del Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos, se debe al trabajo en conjunto de diferentes áreas en el laboratorio. Por lo tanto, se debe realizar un seguimiento y una evaluación con el fin de ratificar que el PGIRESPEL esté en correcto funcionamiento. Para el desarrollo de esta fase, se establece lo siguiente:

- Seguimiento periódico a la aplicación de los procedimientos establecidos para la gestión de los residuos peligrosos generados.
- Monitoreo al riesgo identificado en el manejo interno y externo de los RESPEL, el cual, es de gran ayuda para mitigar la probabilidad de ocurrencia del riesgo.
- Control de inventarios de residuos peligrosos.
- Registro de la entrega y disposición de residuos peligrosos.
- Matriz de evaluación:

Tabla 22. Matriz de evaluación de PGIRESPEL

COMPONENTE	EJECUCIÓN (%)	OBSERVACIONES
Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos		
Identificación de nuevas tecnologías aptas para el Laboratorio Ambiental con el fin de minimizar la generación de RESPEL		

Segregación de RESPEL		
Condiciones de almacenamiento de RESPEL		
Cumplimiento en el manejo externo de los RESPEL contando con licencias ambientales, permisos de transporte y disposición final por parte de los gestores externos.		
Capacitación del manejo de los RESPEL		
Manejo de RESPEL (Separación, caracterización, procedimientos de emergencia, hojas de seguridad y registros de generación)		

Fuente: (Autor, 2018).

10.4.4. Cronograma de actividades

Tabla 23. Cronograma de actividades PGIRESPEL.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PGIRESPEL													
Manejo Interno RESPEL													
Actividad	Mes												Presupuesto
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Caracterización y segregación													
Etiquetado y rotulado													
Almacenamiento													
Manejo Externo RESPEL													
Actividad	Mes												Presupuesto
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Registro RESPEL													
Evaluación del gestor externo													
Transporte													
Almacenamiento y disposición final													
Capacitaciones													
Actividad	Mes												Presupuesto
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Preparación de la capacitación													
Ejecución													
Seguimiento y Evaluación													
Actividad	Mes												Presupuesto
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Diligenciamiento de generación de RESPEL													
Diligenciamiento de registro de entrega RESPEL													
Evaluación de avances de actividades													
Socialización del seguimiento													

Fuente: (Autor, 2018).

11. Análisis y discusión de resultados

Tras haber realizado la entrevista con (Castaño, 2018), directora de laboratorio, acerca del documento de la revisión gerencial, se obtiene como dato principal que ANALQUIM LTDA por la prestación de nuevos servicios como test de jarras (servicio especial), AOX, color a tres longitudes de onda, PST, PM10 y DRO, evidencia un incremento en su producción, generando confiabilidad en sus reportes.

Además, el laboratorio con miras a ampliar sus servicios en el sector industrial, participa en el acuerdo de cooperación técnica con el programa de calidad para el sector cosméticos SAFE⁺, a cargo de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUUDI), en el cual se busca acreditar la cuantificación de fósforo y estimación del porcentaje de biodegradabilidad en productos ante el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC). Por lo tanto, se vincula a este proyecto en el año 2017 con el fin de ser un eslabón importante en la cadena industrial que comprometidos con el cuidado del medio ambiente, dará cumplimiento a la normatividad emitida por el Ministerio de Salud y Protección Social y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Resolución 0689 del 3 de Mayo de 2016 “Por la cual se adopta el reglamento técnico que establece los límites máximos permisibles de fósforo y la biodegradabilidad de los tensoactivos presentes en detergentes y jabones y se dictan otras disposiciones” (ANALQUIM LTDA, 2018). Por lo tanto, durante el tiempo expendido en mis prácticas empresariales, el análisis de biodegradabilidades y fosfatos en productos, ha sido muy dispendioso y de mucho cuidado, teniendo como objetivo la calidad del resultado a reportar al cliente sea de completa confiabilidad y satisfacción. Es por esto, que durante el año 2017 y el presente año, 2018, el laboratorio ambiental ha estado participando para una posible acreditación con ONUUDI, con el fin de brindar una mayor confianza al cliente frente al resultado.

Partiendo de lo anteriormente dicho y de lo propuesto en el primer objetivo específico, el laboratorio ha incrementado su generación de residuos peligrosos, evidenciado por el reporte de la planilla “Registro mensual de generación de residuos peligrosos” presentando que al finalizar el año 2017 fueron generados 5577 kg de residuos peligrosos con respecto a las 14968 muestras analizadas, pertenecientes a 11091 muestras de agua y 426 muestras de suelo analizadas en dicho año; resultado obtenido por la entrevista realizada a (Castaño, 2018). Con cumplimiento al exitoso desarrollo del primer componente, en el diagnóstico del estado actual, se evidenció un incremento de un 84,62% de los residuos peligrosos con respecto a los identificados en el año 2015; con una totalidad de 24 RESPEL generados en el año 2017 y de estos 13 generados en el año 2015.

Tabla 24. Comparación de los RESPEL identificados.

RESPEL	
AÑO 2015 (tabla 1)	AÑO 2017 (tabla 6)
Diclorometano	Ácido Sulfúrico
DQO	Amoniaco
EPP	Arsenito de Sodio
Fenoles	Butanol
Hexano	Cianuro de Potasio
Lixiviados	Cloroformo
Microbiología sólido	Diclorometano
Microbiológico	Disulfuro de carbono
Reactivos aire	DQO
Freón R22	EPP
Freón R12	Fenoles

Tetracloromercurato	Freón R22
Vidrio contaminado	Freón R12
	Hexano
	Lixiviados
	Lodos
	Metales
	Microbiología sólido
	Microbiológico
	Reactivos aire
	Suelos
	Tetracloroetileno
	Tetracloromercurato
	Vidrio contaminado
	Total: 13 RESPEL

Fuente: (Autor, 2018).

De acuerdo con lo estipulado en el Capítulo III–De las obligaciones y responsabilidades, Artículo 10, Parágrafo 2° del Decreto 4741 de 2005 MAVDT, el generador debe actualizar o ajustar el Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos particularmente si se presentan cambios en el proceso, generando residuos o desechos peligrosos. Por tal motivo, fue necesario realizar lo estipulado en el segundo objetivo específico, donde se propone determinar la clasificación y caracterización del RESPEL con el fin de aplicar un adecuado manejo interno del residuo, teniendo en cuenta los resultados emergentes de la guía de almacenamiento químico, arrojando como resultado que la mayoría de los residuos presentan ser compatibles para su almacenamiento en conjunto (tóxico-tóxico, tóxico-corrosivo y corrosivo-corrosivo), exceptuando el amoniaco, butano, disulfuro de carbono, lixiviados y reactivos de aire, por sus características de peligrosidad (inflamable y comburente), pues se deben realizar valoraciones del riesgo con el fin de determinar si es permitido o no su almacenamiento en conjunto; así mismo, el Freón R22 y Freón R12 presentan características de Gas a Presión, limitando su compatibilidad al ser almacenados ya que los gases requieren condiciones especiales que deben ser evaluadas.

Durante el desarrollo de la actualización del presente proyecto y dándole cumplimiento al tercer objetivo específico, es importante tener en cuenta que, al momento del almacenar los residuos peligrosos en un centro de acopio para su disposición final, estos deben ser analizados de acuerdo a sus características de peligrosidad, teniendo en cuenta la guía de almacenamiento químico para evitar accidentes y la reacción entre ellos. Por lo tanto, se observa que, en el Manejo Interno Ambientalmente Seguro, que los residuos especiales al momento de ser llevados al área de logística, son clasificados y almacenados en conjunto con los residuos peligrosos, sin presentar alguna separación entre ellos. En un caso en específico como los RAEE, puede ocasionar una corrosión en o daño severo al estar en contacto con alguna sustancia de estas características, evitando que este pueda ser reutilizado como materia prima.

Por otro lado, el Sistema Globalmente Armonizado partió con la premisa de que los sistemas existentes deberían armonizarse en un único sistema globalmente armonizado que tratara de la clasificación, del etiquetado y de las fichas de datos de seguridad de los productos químicos (NACIONES UNIDAS, 2011). Es por esto que, el SGA se ha estado implementando en el laboratorio con el fin de cubrir una totalidad del 100% de rótulos y etiquetas de los reactivos usados para el análisis de las muestras y los RESPEL generados de estas actividades, presentando aún fallas en la falta de actualización de los pictogramas, indicaciones de peligro (palabras H) y los consejos de prudencia (palabras P) en las etiquetas de los RESPEL (anexos 3 y 4).

12. Conclusiones

Este trabajo a través del desarrollo de la Actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos en el Laboratorio Ambiental ANALQUIM LTDA, contribuye al cumplimiento de las obligaciones del generador de residuos peligrosos estipuladas en el Decreto 4741 de 2005 de Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Gracias a la recolección de los datos primarios y secundarios para la elaboración del Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos, ejecutada mediante entrevistas y observación directa en cada área y actividad del proceso productivo, permitió que en el diagnóstico situacional del laboratorio se identificaran nuevos residuos generados debido a los nuevos servicios prestados por el laboratorio, pertenecientes a las áreas de Colorimetrías, Volumetrías, Cromatografía y Aire; la mayoría clasificados como 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.

En cuanto al almacenamiento de residuos peligrosos, para la entrega de los mismos al gestor externo, se priorizó la compatibilidad de almacenamiento del residuo denominado “reactivo aire” ya que, dadas sus características de peligrosidad, específicamente su carácter comburente, no puede ser almacenado en el mismo recinto que otro residuo peligroso, ya que la exposición a esta sustancia favorece la oxidación

En materia de seguimiento y evaluación de PGIRESPEL, se planteó como medida la capacitación de personal involucrado en la generación de los RESPEL, con el objetivo de sensibilizar al talento humano acerca de los riesgos que ocasionan los residuos peligrosos cuando se manejan inadecuadamente. Estableciendo la actividad de capacitación como una acción transversal al proceso de clasificación, caracterización y compatibilidad en almacenamiento de los RESPEL.

13. Recomendaciones

En el seguimiento y monitoreo del Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos, se describieron las actividades para determinar la efectividad del mismo, por lo tanto, se recomienda darles continuidad a las opciones propuestas, en busca de una mejora permanente en la minimización de los residuos peligrosos.

Se recomienda construir un pequeño centro de acopio, donde sólo se dispongan los residuos especiales con el fin de conservar estos residuos y así comercializarlos por partes, pues en caso de los RAEE, sus partes podrían funcionar como materia prima para realizar un nuevo producto.

14. Referencias bibliográficas

- ANALQUIM LTDA. (2015). Actualización del Plan de gestión integral de residuos pgr. Bogotá D.C.
- ANALQUIM LTDA. (2018). Quienes Somos. <https://www.analquim.com/quienes-somos/>.
- Área metropolitana del Valle de Aburrá. (2006). Manual para el manejo integral de residuos en el Valle de Aburrá.
http://www.metropol.gov.co/Residuos/Documents/Legislacion%20No%20peligrosos/Manual_Residuos_Solidos.pdf.
- Balcázar, P., González, N., Gurrola, G., & Moysén, A. (2013). Investigación Cualitativa.
<http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/123456789/4641>.
- CAR. (Marzo de 2010). Plan para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos.
<https://www.car.gov.co/index.php?idcategoria=9082&download=Y>.
- Castaño, M. (2018). Revisión Gerencial.
- Centeno, M. A., & Pérez, A. L. (2017). Plan de manejo ambiental para la empresa de productos de aseo Laboratorios Brenes LTDA. Bogotá:
<http://repositorio.udistrital.edu.co/bitstream/11349/7151/1/CentenoMagdaAlejandra2017.pdf>.
- CONAMA. (Noviembre de 2005). Guía para la elaboración de Planes de Manejo de Residuos Peligrosos . *Proyecto CONAMA/GTZ "Gestión de Residuos Peligrosos en Chile"*. Santiago de Chile, Chile:
<http://www.asimet.cl/pdf/Guia%20Planes%20Manejo%20Residuos%20Peligrosos.pdf>.
- Fajnzylber, F. (Noviembre de 2006). Una visión renovadora del desarrollo en América Latina. Santiago de Chile:
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/2458/S0600410_es.pdf?sequence=1.
- FitzGerald, V. (1998). La CEPAL y la teoría de la industrialización.
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/12123/ONE047061_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Gutierrez Quintero, D. S. (2007). PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS PELIGROSOS Y PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL. Pereira:
<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/803/62844G984pg.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Guzman, K. (Marzo de 2018). Revisión de planilla (ANQ-PL-283). (C. Huertas, Entrevistador)
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación . México:
https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (4 de Abril de 2016). Metodología de la Investigación.
<https://www.google.com.co/search?dcr=0&source=hp&q=alcance+explicativo+pdf&oq=Alcance+explic>

at&gs_l=psy-
ab.3.1.0i4j0i22i30k1i5.1571.4386.0.6229.16.15.0.0.0.0.390.2499.0j7j4j1.12.0...0...1.1.64.psy-
ab..4.12.2490...0i131k1.0.Zhtge-y0cM0.

ICONTEC. (25 de 01 de 2012). Transporte. Transporte de mercancías peligrosas, Definiciones, Clasificación, Marcado, Etiquetado y Rotulado. *Norma Técnica Colombiana 1692*.
<https://www.mintransporte.gov.co/descargar.php?id=2922>.

IDEAM. (Julio de 2002). Conceptos, Definiciones e Instrumentos de la Información Ambiental de Colombia. *Sistema de información Ambiental de Colombia - SIAC- Tomo 1*. Colombia:
http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/003592/TOMO1_CONCEPTOS.pdf.

IDEAM. (2016). Informe nacional de residuos o desechos peligrosos en Colombia .
<http://www.ideam.gov.co/documents/51310/68175684/Respel+Informe+Nal+internet+2016+-+IDEAM.pdf/4cd6899c-2ab7-487f-ac01-badd19dda42c?version=1.0>.

Instituto Nacional de la Salud. (2013). *Guía Práctica para la Elaboración e Implementación de los Planes de Gestión Integral de Residuos en el Laboratorio*. Bogotá: MinSalud.

Martínez, J. (Septiembre de 2005). Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos: Fundamentos. *Centro Coordinador del Convenio de Basilea para América Latina y El Caribe*. Montevideo, Uruguay:
http://www.ccbasilea-crestocolmo.org.uy/wp-content/uploads/2010/11/gestion_r01_fundamentos.pdf.

MAVDT. (2003). Guías ambientales de almacenamiento y transporte por carretera de sustancias químicas peligrosas. Colombia:
http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/sustancias_qu%C3%ADmicas_y_residuos_peligrosos/guias_ambientales_almacenam_transp_x_carretera_sust_quim_re_s_pelig.pdf.

MAVDT. (2005). Decreto 4741 de 2005. <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=18718>.

MAVDT. (Diciembre de 2005). Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos.
http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Polit%C3%ACcas_de_la_Direcci%C3%B3n/Pol%C3%ADtica_Ambiental_para_la_Gesti%C3%B3n_Integral_de_Residuos_o_Desechos_Peligrosos.pdf.

Moran Delgado, V. A., & Moreno Bacca, G. M. (2015). Formulación del Plan de Gestión Integral de Residuos o Desechos peligrosos en el Departamento de Nariño. San Juan de Pasto:
<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/6315/62842M829.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

NACIONES UNIDAS. (2011). Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de productos orgánicos (SGA)a.
https://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev04/Spanish/ST-SG-AC10-30-Rev4sp.pdf.

Ramírez. (2017). Ubicación de la ciudad. <http://www.bogota.gov.co/ciudad/ubicacion>.

- Ruiz Aguilar, G., Fernández Sánchez, J. M., & Rodríguez Vásquez, R. (2001). Residuos peligrosos: grave riesgo ambiental. *Avance y Perspectiva*, 151-158.
- Ruiz Medina, M. I. (Noviembre de 2011). Políticas públicas en salud y su impacto en el seguro popular en Culiacán, Sinaloa, México. Culiacán, Sinaloa, México: http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/mirm/cualitativo_cuantitativo_mixto.html.
- Secretaría de Planeación. (2009). Conociendo la localidad de Barrios Unidos. *Diagnóstico de los aspectos físicos, demográficos y socioeconómicos*.
<http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/InformacionEnLinea/InformacionDescargableUPZs/Localidad%2012%20Barrios%20Unidos1/Monografia/12%20Localidad%20de%20Barrios%20Unidos.pdf>.
- Secretaría Distrital de Ambiente. (16 de Diciembre de 2005). Lineamientos Generales para la Elaboración de Planes de Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos a Cargo de Generadores. Bogotá D.C., Distrito Capital, Colombia: <http://oab2.ambientebogota.gov.co/es/documentacion-e-investigaciones/resultado-busqueda/lineamientos-generales-para-la-elaboracion-de-planes-de-gestion-integral-de-residuos-o-desechos-peligrosos-a-cargo-de>.
- Seguro de Riesgos Laborales Suramericana S.A. (2015). Matriz de Incompatibilidades de almacenamiento de residuos líquidos peligrosos.
- Suárez Gómez, C. I. (2000). Problemática y gestión de residuos sólidos peligrosos en Colombia. *INNOVAR*, 41-52.
- Umbarila Martínez, M. A. (2012). Formulación de un Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos para prevenir y minimizar su generación en la fábrica COLMANGUERAS S.A.S. ubicada en Funza, Cundinamarca. Bogotá D.C. :
<https://repository.javeriana.edu.co:8443/bitstream/handle/10554/12453/UmbarilaMartinezManuelAlejandro2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Universidad Autónoma de Occidente. (2006). Guía de Manejo de Residuos Químicos.
https://red.uao.edu.co/bitstream/10614/3035/7/Anexo%2026.%20Guia%20de%20Manejo%20de%20Residuos%20Quimicos%20en%20Laboratorios%20DSG%203.3.2-MU1_DEOM-3.3.4-F017..pdf.