

INFORME FINAL DE PASANTIA COMO AUXILIAR AMBIENTAL EN LA EMPRESA  
GRUPO RECORDAR EN EL MUNICIPIO DE CÓMBITA, BOYACÁ



MICHAEL STEWAR SIERRA FAGUA

CODIGO: 2241229



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL

TUNJA – BOYACÁ

2024

INFORME FINAL DE PASANTIA COMO AUXILIAR AMBIENTAL EN LA EMPRESA  
GRUPO RECORDAR EN EL MUNICIPIO DE CÓMBITA, BOYACÁ

MICHAEL STEWAR SIERRA FAGUA

TRABAJO INFORME FINAL DE PASANTIA COMO OPCIÓN DE GRADO PARA  
OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERÍA AMBIENTAL

DIRECTOR: Ing. M Sc. CLAUDIA ROCIO SUAREZ CASTILLO

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL

TUNJA – BOYACÁ

2024

## TABLA DE CONTENIDO

1. RESUMEN.....	7
2. INTRODUCCIÓN.....	8
3. OBJETIVOS.....	11
3.1. GENERAL.....	11
3.2. ESPECIFICOS.....	11
4. MARCO REFERENCIAL.....	12
4.1. MARCO GEOGRAFICO.....	12
4.1.1. Localización geográfica.....	12
4.1.2. Clima.....	13
4.1.3. Hidrografía.....	13
4.1.4. Geología.....	14
4.2. MARCO CONCEPTUAL.....	15
4.3. MARCO CONTEXTUAL.....	19
4.3.1. Descripción general de actividades y servicios.....	19
4.3.2. Grupo de gestión ambiental.....	23
4.4. MARCO LEGAL.....	23
5. DESARROLLO DE LA PASANTÍA.....	26
5.1. METODOLOGÍA.....	26
5.2. ACTIVIDADES REALIZADAS.....	32
5.2.1. Objetivo específico 1.....	32
5.2.2. Objetivo específico 2.....	34
5.2.3. Objetivo específico 3.....	37
6. RESULTADOS OBTENIDOS.....	41
6.1. OBJETIVO 1.....	41
6.1.1. Operación PTARnD.....	41
6.1.2. Succión con vector.....	45
6.1.3. Mantenimientos Externos.....	46
6.1.4. Elaboración de compost.....	47
6.2. OBJETIVO 2.....	49
6.2.1. Gestión de residuos.....	49
6.2.2. Reuniones GAGAS.....	57
6.2.3. Capacitaciones.....	57

<b>6.3. OBJETIVO 3</b> .....	58
<b>6.3.2. Fumigación y desratización</b> .....	65
<b>6.3.3. Lavado de tanques de agua potable</b> .....	67
<b>6.3.4. Recarga de extintores</b> .....	68
<b>6.3.5. Retiro de abejas</b> .....	70
<b>6.3.6. Monitoreo calidad de aire</b> .....	71
<b>6.3.7. Limpieza y desinfección de áreas</b> .....	72
<b>6.3.8. Caracterización agua potable</b> .....	75
<b>7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	76
<b>8. REFERENCIAS</b> .....	78

## **TABLA DE ILUSTRACIONES**

Ilustración 1:Ubicación municipio de Cóbbita.....	12
Ilustración 2:Logo Grupo recordar .....	19
Ilustración 3: Menú principal tablero de control PTARnD .....	41
Ilustración 4:Planta de tratamiento TSOC.....	42
Ilustración 5:Desnatado reactor TSOC.....	43
Ilustración 6:Lavado panel de sedimentación y cono de mezcla reactor de oxidación .....	44
Ilustración 7:Lavado tanque de prefiltración 1, prefiltración 2, tanque CIP y agua tratada.....	44
Ilustración 8: Drenaje de lodos a lechos de secado .....	45
Ilustración 9: Succión y lavado de trampa de grasas.....	46
Ilustración 10:Cambio material filtrante filtros de arena y carbón activado .....	47
Ilustración 11:Zona de elaboración de compostaje parque Jardines de la Asunción.....	48
Ilustración 12:Antes y después del uso de compost en plantas del parque .....	48
Ilustración 13:Acompañamiento pesaje residuos biodegradables y ordinarios.....	49
Ilustración 14:Acompañamiento pesaje y recolección de residuos peligrosos por MAREES .....	53
Ilustración 15:Capacitaciones a trabajadores del parque jardines de la Asunción .....	58
Ilustración 16: visita preventiva y retiro de contador de agua por VEOLIA .....	60
Ilustración 17: Instalación nuevo contador VEOLIA.....	61
Ilustración 18: Acompañamiento recarga de gas propano.....	63
Ilustración 19: Desratización parque cementerio Jardines de la asunción .....	65
Ilustración 20: Fumigaciones parque cementerio y carroza fúnebre.....	66
Ilustración 21: Lavado de tanques de agua potable parque cementerio .....	67
Ilustración 22:Acompañamiento entrega de extintores para recarga.....	70
Ilustración 23: Retiro de enjambre de abejas jardín interno.....	70
Ilustración 24: Mantenimiento preventivo analizador de CO .....	72
Ilustración 25: Caracterización de agua potable.....	75

## **TABLA DE TABLAS**

Tabla 1: Cuencas que hacen parte del municipio de C6mbita .....	14
Tabla 2: Datos generales del Parque Jardines de la Asunci6n .....	20
Tabla 3: Descripci6n de actividades y servicios prestados en Jardines de la Asunci6n .....	20
Tabla 4: Actividades operativas PTAR .....	43
Tabla 5: Residuos Peligrosos generados en el transcurso de la pasantía Jardines de la Asunci6n .....	53
Tabla 6: Plaguicidas aplicados en procesos de fumigaci6n y desratizaci6n parque cementerio .....	66
Tabla 7: Lista de extintores recargados Jardines de la asunci6n .....	69
Tabla 8: Volumen de Hipoclorito de sodio seg6n el 6rea .....	73

## **TABLA DE GR6FICAS**

Gr6fica 1: Residuos ordinarios generados en el parque Jardines de la Asunci6n en la pasantía .....	50
Gr6fica 2: Residuos biodegradables generados en el parque Jardines de la Asunci6n en la pasantía .....	51
Gr6fica 3: Indicador de destinaci6n para rellenos sanitarios Jardines de la Asunci6n .....	52
Gr6fica 4: Indicador de destinaci6n de residuos peligrosos a celdas de seguridad en la pasantía .....	54
Gr6fica 5: Indicador de destinaci6n de residuos peligrosos a celdas de seguridad en la pasantía .....	55
Gr6fica 6: Residuos aprovechables generados en parque Jardines de la Asunci6n .....	56
Gr6fica 7: Consumos m <sup>3</sup> de agua primer semestre parque jardines de la asunci6n .....	59
Gr6fica 8: Consumo KwH para primer semestre parque jardines de la asunci6n .....	62
Gr6fica 9: Consumo gas propano vs n6mero de cremaciones .....	64

## **TABLA DE FIGURAS**

Figura 1: Estructura organizacional del sector de gesti6n ambiental .....	23
Figura 2: Metodología para cumplimiento de objetivo general .....	26
Figura 3: Metodología cumplimiento objetivo específcico N° 1 .....	27
Figura 4: Metodologia cumplimiento objetivo específcico N° 2. ....	29
Figura 5: Metodologia para cumplimiento de objetivo específcico N°3 .....	31
Figura 6: Diagrama de flujo tren de tratamiento .....	34

## **1. RESUMEN**

La pasantía en una empresa que presta servicios funerarios puede brindar ciertos beneficios como lo son la aplicación de conocimientos previos adquiridos en su carrera universitaria, desarrollo de habilidades técnicas, entender los desafíos que son propuestos en la carrera y contribuir a una gestión ambiental más sostenible, siendo esta un impulso para adentrarse en la vida laboral y mejorar en cada aspecto propuesto. Como objetivos se buscó implementar apoyo en las distintas actividades técnicas y operacionales como pasante ambiental en la empresa Grupo recordar ubicada en la ciudad de Tunja.

La metodología ejecutada se basó en la recopilación de información cualitativa y cuantitativa la cual será verificada por el área de gestión ambiental de la empresa, buscando cumplir con cada objetivo propuesto en el cronograma de actividades. Esta pasantía se realizó en seis meses en los cuales se ejecutaron actividades como la operación de una planta de agua residual TSOC (tratamiento de super oxidación completa), cumplimiento de PGIRASA de la empresa, capacitaciones a personal de la empresa, elaboración de informes de calidad del aire y demás actividades que se propongan desde la parte de gestión ambiental de la empresa.

## 2. INTRODUCCIÓN

La gestión ambiental en la actualidad se ha convertido en un tema crucial, donde se busca dar solución a los impactos ambientales que se generan de las actividades humanas, siendo en este caso, los cementerios, un sector poco tratado donde si no se toman acciones, puede ser una fuente de impactos negativos tanto para la salud como para el medio ambiente.

En los últimos años se han observado aumentos en los problemas ambientales y sanitarios que se generan por el funcionamiento de cementerios, siendo esta una gran preocupación para los administradores locales ya que se deben crear he implementar medidas de control o soluciones que presenten una disminución de impactos generados en el ambiente (Lancheros, 2005). En Colombia la mayoría de los cementerios se ubican en zonas urbanas lo que genera una mayor probabilidad de impactos a la salud y el ambiente.

La disposición final de cuerpos en Colombia se realiza por métodos como la inhumación de cuerpos, este es el método tradicional en donde se entierra el cuerpo en una tumba por lo que se genera problemas debido a que la descomposición de los cuerpos libera contaminantes químicos, en los que prevalecen los compuestos a base de carbono, amoniaco, cloruro, sulfato, sodio, potasio (Barbieri, 2016). Además de que si no se controla adecuadamente la mineralización de las partes orgánicas de los restos se generaran fuertes olores y sustancias portadoras de agentes patógenos, siendo líquidos los cuales pueden llegar a fuentes hídricas o subterráneas que son usadas para consumo.

El segundo método de disposición final es la cremación de cuerpos, este es un proceso donde se reduce el cuerpo humano a cenizas por medio de calor por lo que se liberan gases los cuales son peligrosos para la salud y el ambiente, el cuerpo cremado genera gases

producidos por la combustión los cuales se concentrarán en la atmosfera generando compuestos como vapor de agua, monóxido de carbono y dióxido de azufre, dioxinas, hidrocarburos, partículas y compuestos orgánicos volátiles entre otros (Gutierrez, 2020).

Previo a la disposición final de cuerpos se realiza el proceso de la tanatopraxia. Según (Mego, 2016) “la tanatopraxia es un conjunto de técnicas y prácticas aplicadas al cuerpo sin vida. Desde el aseo, conservación, restauración, embalsamamiento y maquillaje, cuyo objetivo fundamental es lograr la buena conservación del cuerpo”. Sin embargo, este proceso genera impactos ambientales que recaen principalmente en la contaminación del agua y generación de residuos peligrosos. Al realizar el proceso el agua contaminada debe tratarse antes de que llegue a alguna fuente de agua o al suelo directamente, generando afectaciones significativas.

Es por esto por lo que la implementación de prácticas sostenibles responsables en la gestión de cementerios o funerarias es de vital importancia para contribuir con la preservación de biodiversidad, calidad de agua, contaminación del suelo. Además de establecer un compromiso con la salud pública. La gestión óptima de residuos, optimización de espacios, tratamiento de aguas y control de emisiones minimizaran la huella ambiental y comprometerá a la empresa con un espacio más limpio y seguro.

El presente informe dará a conocer los resultados obtenidos de la práctica desarrollada en la empresa GRUPO RECORDAR con sede en la ciudad de Tunja, Boyacá donde se brindó apoyo como auxiliar de ingeniería en actividades relacionadas a la gestión ambiental de la empresa. Se realizó en un tiempo de 6 meses por medio de un contrato de aprendizaje donde se describían cada una de las actividades que como pasante se debían realizar, tales como operación de planta de tratamiento de aguas residuales, elaboración de informes

(semanales, mensuales y anuales) de calidad del aire, diligenciamiento de formatos establecidos en el PGIRASA y demás actividades establecidas por el grupo de gestión ambiental de la empresa.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1.GENERAL**

- Implementar acciones y apoyo técnico como pasante de ingeniería ambiental en la empresa Grupo recordar en la ciudad de Cómbita, Boyacá.

#### **3.2.ESPECIFICOS**

- Realizar actividades de operación y mantenimiento de la Planta de aguas residuales no domésticas.
- Verificar el cumplimiento y seguimiento del plan de gestión integral de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades (PGIRASA).
- Coordinar actividades complementarias de gestión ambiental en la empresa.

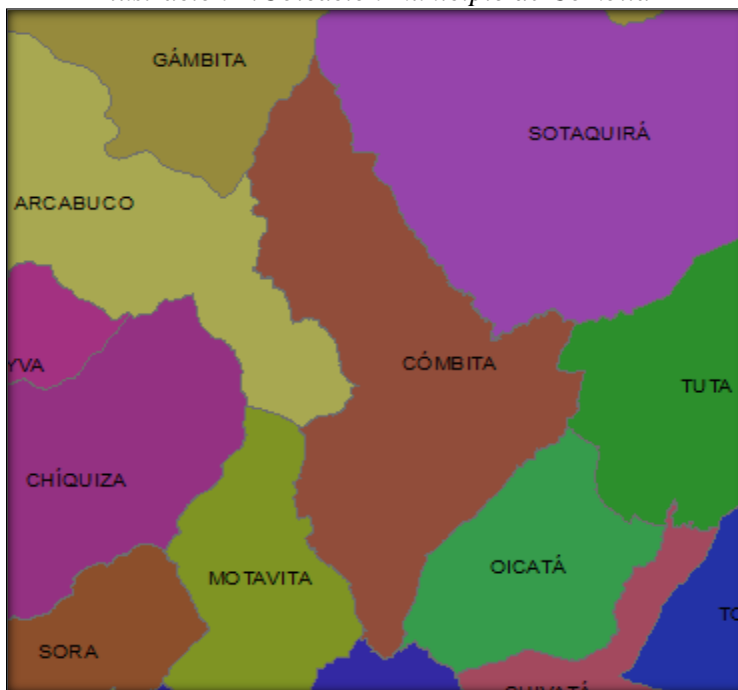
## 4. MARCO REFERENCIAL

### 4.1.MARCO GEOGRAFICO

#### 4.1.1. Localización geográfica

El municipio de Cómbita se encuentra ubicado en la región Andina y hace parte de los 123 municipios que conforman el departamento de Boyacá, se encuentra a 8.5 Km de la capital boyacense. Sus municipios colindantes al norte con los municipios de Arcabuco y Gámbita, al sur con el municipio de Tunja y Oicata, al este con los municipios de Tuta y Sotaquirá, y al oeste con los municipios de Motavita y Tunja. Cuenta con una superficie total de 149 km<sup>2</sup>. Cómbita cuenta con nueve veredas (La Concepción, San Rafael, San Onofre, San Isidro, Las Mercedes, San Francisco, Santa Bárbara, San Martín y el Carmen) con una extensión rural de 14.853.62 Has y el perímetro urbano solo abarca 45.84 Has.

*Ilustración 1: Ubicación municipio de Cómbita*



*Fuente: Autor (2023)*

#### **4.1.2. Clima**

Combita presenta un clima semihúmedo y seco, según la estación meteorológica de Tunja-UPTC la temperatura mínima mensual oscila a los 11,4 °C y máxima 14,7 °C, en los meses de febrero, marzo, abril, octubre y noviembre se presentan los mayores incrementos de temperatura. El municipio de Cómbita se encuentra a 2825 m.s.n.m, aunque el piso térmico del páramo se extiende desde los 3000 m.s.n.m hasta los 3700 donde en estas alturas se presentan temperaturas desde los 0° a 12°. El promedio mensual de precipitación es de 35,7 mm, aunque se presentan máximos como 141 mm en el mes de marzo. La distribución de lluvias tiene un periodo de concentración de 3 meses de duración lo que lo hace mantener una distribución de lluvias de tipo bimodal (Alcaldía de Cómbita, 2018).

#### **4.1.3. Hidrografía**

De acuerdo con el plan de ordenamiento territorial (POT) del municipio de Cómbita, las aguas recogidas drenan directamente en cuatro subcuencas en donde desembocaran sobre el río Chicamocha y río Pomeca. La red principal se encuentra en la parte alta del río Chicamocha. Es llamado como Río Gallinazo o Chulo, donde recibe las aguas tributarias del Río de Piedras el cual nace en la Laguna los Mortiños, ubicada en la Vereda de Santa Bárbara. Las aguas toman dirección de Occidente a Oriente y van a mezclarse con el Río Chulo cerca al municipio de Tuta (Corpoboyacá, 2012).

*Tabla 1: Cuencas que hacen parte del municipio de C6mbita*

CUENCA	SUBCUENCA	ARES (He)	COMPARTIDA
RIO POMECA	Rio Pomeca	3652,65	ARCABUCO
			MOTAVITA
RIO CHICAMOCHA	Quebrada el Valle	1841,32	SOTAQUIRA
			C6MBITA
	Rio Piedras	2183,56	SOTAQUIRA
			COMBITA
	Rio Chicamocha	7176,09	TUNJA
			OICATA
		TUTA	
		MOTAVITA	

*Fuente: POT – C6mbita (2001)*

#### **4.1.4. Geologfa**

En el municipio de C6mbita se presentan formaciones geol6gicas con una orientaci6n definida, debido a la litologfa continua y subparalela con contornos muy irregulares. Presenta asf dep6sitos que datan del Cuaternarios, Terciarios, Cret6cicos y Jur6sicos. Posee tres formaciones definidas como son: Formaci6n arcabuco, grupo Guadalupe (formada por la formaci6n Labor Tierna y formaci6n Plaeners) y grupo Churuvita (formada por la formaci6n Churuvita y formaci6n San Rafael) (Corpoboyac6, 2012).

## 4.2. MARCO CONCEPTUAL

**Inhumación:** Acción de enterrar un cadáver en los sitios determinados para tales fines (Bossio, 2012)

**Exhumación:** Consiste en la extracción de un cuerpo, su esqueleto o sus reliquias de su sepultura para ser llevados a otra parte o para ser evaluadas (Bossio, 2012).

**Aspecto ambiental:** Elemento de las actividades, los productos o los servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente (Mora C, 2010).

**Gestión integral:** Conjunto articulado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de evaluación, seguimiento y monitoreo desde la prevención de la generación hasta el aprovechamiento, tratamiento y/o disposición final de los residuos, a fin de lograr beneficios sanitarios y ambientales y la optimización económica de su manejo respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada región (Ceballos, 2021).

**Gestión:** Es un conjunto de los métodos, procedimientos y acciones desarrollados por la Gerencia, Dirección o Administración del generador de residuos, sea éste persona natural o jurídica, así como por los prestadores del servicio de desactivación y del servicio público especial de aseo, para garantizar el cumplimiento de la normatividad vigente sobre residuos hospitalarios y similares (Mora C, 2010).

**Tanatopraxia:** Es una técnica que se emplea para la conservación temporal de cadáveres. Donde se utilizan técnicas para su conservación, higienización, restauración y reconstrucción para presentar al cadáver de la forma más natural posible ante sus familiares en el velatorio (Rodríguez, 2018).

**Plan de gestión integral de residuos:** Es el instrumento de gestión diseñado e implementado por los generadores que contiene de una manera organizada y coherente las actividades necesarias que garanticen la gestión integral de los residuos generados en los establecimientos (Decreto 351 de 2014, Colombia).

**Gestor o Receptor:** Persona natural o jurídica que presta los servicios de recolección, transporte, tratamiento, aprovechamiento o disposición final de residuos peligrosos dentro del marco de la gestión integral y cumpliendo con los requerimientos de la normatividad vigente (Ceballos, 2021)

**Residuo:** Materiales o productos cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentran en estado sólido o semisólido, líquido o gaseoso y que se contienen en recipientes o depósitos; pueden ser susceptibles de ser valorizados o requieren sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en la misma ley (DOF, 2003).

**Residuo peligroso:** Es aquel residuo o desecho que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas, puede causar riesgos o efectos no deseados, directos e indirectos, a la salud humana y el ambiente. Así mismo, se consideran residuos peligrosos los empaques, envases y embalajes que estuvieron en contacto con ellos (Ley 1252 de 2008, Colombia).

**Tratamiento de aguas residuales:** Se refiere a realizar varios procesos físicos, químicos, biológicos y microbiológicos con la finalidad de reducir o eliminar en su totalidad la carga contaminante presente en el agua.

**Control de plagas:** Consiste en minimizar el impacto negativo ocasionado por una población de insectos, cuyo nivel poblacional sube hasta generar consecuencias en el

medio. Tanta pérdida de cultivos, pérdidas económicas, ocasionar enfermedades o daños de paisajismo, por mencionar algunos (Jiménez, 2019).

**Sistema tratamiento de super oxidación completa (TSOC):** Consiste en un sistema compacto de tratamiento de aguas residuales el cual surge por la integración de tres tecnologías de tratamiento que se complementan para obtener una disminución en contaminantes del agua, esto para cumplir con la reglamentación y normativa vigente (Resolución 631 de 2015) donde se establece parámetros y valores permisibles de vertimientos puntuales a cuerpos superficiales y a sistemas de alcantarillado público. Este sistema es eficiente para el tratamiento de aguas residuales domésticas, tratamiento de aguas industriales y sistemas de potabilización de agua, dividiéndose de la siguiente manera:

- **Oxidación completa:** Primera fase del sistema TSOC donde se emplean oxidantes convencionales que al ser catalizados se incrementan hasta un doscientos por ciento, logrando la disminución en tiempos de formación de compuestos de transición u intermedios, logrando potencial el porcentaje de remoción de sustancias expuestas a la oxidación y así evitar la formación de subproductos (trihalometanos y cloraminas), que modifiquen la composición del agua y puedan generar afectaciones a la salud y medio ambiente.
- **Floculación continua:** Es un proceso químico en donde por medio de adición de sustancias denominadas floculantes se agrupa las sustancias coloidales que se encuentren en el agua, esto para su decantación y remoción.
- **Filtración convencional:** Por medio de la presurización del agua es llevada a la parte superior del filtro que se constituye por grava, arena, antracita y carbón

activado donde se encargaran de capturar contaminantes orgánicos e inorgánicos, reteniendo solidos en suspensión con diámetros hasta de 20  $\mu\text{m}$ .

**PGIRASA:** El Plan de Gestión Integral de Residuos en la Atención en Salud y otras actividades. Es un documento diseñado por todos los generadores de residuos hospitalarios.

(MinSalud, 2014)

**Formato RH1:** Es un formato en el cual los generadores de residuos en actividades de atención a la salud registran informaciones correspondientes a las cantidades de residuos generados y su procedencia.

**Impacto ambiental:** Efectos que las actividades humanas tienen sobre el medio ambiente natural, lo que altera en mayor o menor medida la línea base ambiental (Martínez, 2019).

**Vactor:** Vehículo con el cual se realizan servicios de lavado, mantenimiento de las redes de alcantarillado, el destape de cañerías, limpieza de pozos, sumideros, pasacalles y cualquier elemento del sistema de alcantarillado que se encuentre obstruido.

### 4.3.MARCO CONTEXTUAL

*Ilustración 2:Logo Grupo recordar*



*Fuente: Grupo recordar*

#### **4.3.1. Descripción general de actividades y servicios**

Grupo recordar es una compañía la cual ofrece productos y servicios funerarios en el país, siendo una empresa líder en el mercado caracterizada por su gran variedad de servicios que se prestan. A nivel regional El Parque Cementerio Jardines de la Asunción es un establecimiento de naturaleza privada que pertenece a la empresa PARQUES Y FUNERARIAS S.A.S, el cual tiene como objetivo la prestación de servicios exequiales que incluyen inhumación, exhumación, cremación de cadáveres o restos humanos y preservación de cuerpos. A esto se le suma, el acompañamiento para realización de prácticas de ritos religiosos tales como velación, celebración de ceremonias en la capilla, homilías en terreno y/o capilla de cremación.

*Tabla 2: Datos generales del Parque Jardines de la Asunción*

Nombre	Parque Cementerio Jardines de la Asunción
Representante legal	Ernesto Angarita
Ubicación	Combita
Dirección	Kilómetro 2 vía Tunja - Paipa
Teléfono	7458500
Personal	17 personas
Área de las instalaciones	76,000 m <sup>2</sup>

*Tomado de: PGIRASA – Jardines de la Asunción*

*Tabla 3: Descripción de actividades y servicios prestados en Jardines de la Asunción*

<b>ACTIVIDAD O SERVICIO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>SERVICIOS ADMINISTRATIVOS Y DE ATENCIÓN AL CLIENTE</b>	Atención 24 horas en la línea de emergencia.  Asesoría exequial permanente con personal altamente calificado. Trámites legales necesarios para el traslado, inhumación o cremación de la persona fallecida.
<b>SERVICIOS FUNERARIOS</b>	Servicios iniciales de recogida del cadáver y trámites legales exigidos. Traslado de la persona fallecida a la sala de velación, iglesia y camposanto Preservación y arreglo estético del cadáver para posterior velación, iglesia y campo santo  Preservación y arreglo estético del cadáver para

	<p>posterior velación. Alquiler de sala de velación.</p> <p>Se cuentan con 3 salas de velación en donde se presta el servicio de acompañamiento por parte del asesor asignado y los respectivos servicios de cafetería</p>
<b>SERVICIOS DE INHUMACIÓN</b>	<p>Acción de enterrar o depositar en espacios bajo tierra o lugares cerrados, cadáveres o restos humanos.</p>
<b>SERVICIOS DE CREMACIÓN</b>	<p>Procedimiento por medio del cual los cadáveres, restos humanos, restos óseos, órganos o partes humanas se reducen a cenizas.</p>
<b>SERVICIOS DE EXHUMACIÓN</b>	<p>Procedimiento por medio del cual se extraen restos humanos y restos óseos del lugar de inhumación</p>
<b>PRODUCTOS</b>	<p><b>LOTES EN ARRIENDO:</b> Opción para tomar el servicio en calidad de préstamo o derecho de uso por un tiempo de seis años.</p> <p><b>LOTE A PERPETUIDAD:</b> Producto en propiedad para inhumación en tierra</p> <p><b>LOTE MONUMENTAL:</b> Producto en propiedad para inhumación hasta de 3 cuerpos en tierra. Cuenta con 6 espacios para depósito de restos y cenizas.</p>

	<p><b>OSARIO CENIZARIO JARDINERA:</b> Producto en propiedad, en forma de jardinera, que cuenta con espacios para el depósito de restos óseos o cenizas.</p> <p><b>COLUMBARIO FAMILIAR:</b> Producto en propiedad compuesto hasta por nueve monolitos de diferentes tamaños destinado para el depósito de restos y cenizas</p> <p><b>COLUMBARIO MONUMENTAL:</b> Producto en propiedad con un sistema de espacios hexagonales, destinado para el depósito de restos óseos o cenizas.</p> <p><b>OSARIO CENIZARIO DOBLE MODULAR:</b> Producto en propiedad, que cuenta con espacios para el depósito de restos</p>
<b>SERVICIOS ADICIONALES</b>	Servicios de misas, servicios de cafetería y servicios sanitarios
<b>ACTIVIDADES ADICIONALES</b>	Arreglos locativos. Mantenimiento y conservación de instalaciones, vías y parqueaderos. Mantenimiento y conservación de jardines, árboles, y arbustos. Actividades de poda, fumigación, servicio de agua para riego, sembrado y cuidado de la grama. Segregación, movimiento interno y almacenamiento temporal de residuos. Tratamiento de Aguas Residuales domésticas y no domésticas. Control de emisiones.

*Tomado de: PGIRASA – Jardines de la Asunción*

### 4.3.2. Grupo de gestión ambiental

*Figura 1: Estructura organizacional del sector de gestión ambiental.*



*Fuente: Autor*

## 4.4. MARCO LEGAL

- **Decreto 4741 del 30 de diciembre del 2005:** Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
- **Resolución 1164 del 6 de septiembre de 2002:** Ministerio de Ambiente y Ministerio de Salud. Adopta el Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares

- **Resolución 5194 de 2010:** Ministerio de protección social. Por la cual se reglamenta la prestación de los servicios de cementerios, inhumación, exhumación y cremación de cadáveres.
- **Decreto 351 del 19 de febrero de 2014:** Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible y Ministerio de Salud y Protección social, por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades
- **Circular 096 del 2014:** secretaria de Salud de Boyacá. Directrices para el buen funcionamiento de funerarias, salas de velación, laboratorios de tanatopraxia y/o agencias mortuorias.
- **Decreto 780 del 6 de mayo de 2016:** Ministerio de Salud. Expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Salud y Protección Social. Específicamente, el título 10 por el cual se reglamenta ambiental y sanitariamente la gestión integral de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades.
- **Ley 09 de 1979:** Ministerio de Salud y Protección Social. En la cual se dictan medidas sanitarias con relación a actividades funerarias
- **Resolución 1447 de 2009:** Ministerio de Salud y Protección Social. Por la cual se reglamenta la prestación de los servicios de cementerios.
- **Ley 1972 de 2019:** por medio de la cual se establece la protección de los derechos a la salud y al medio ambiente sano estableciendo medidas tendientes a la reducción de emisiones contaminantes de fuentes móviles y se dictan otras disposiciones.
- **Resolución 2254 de 2017:** Por la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente y se dictan otras disposiciones.

- **Resolución 631 de 2015:** Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones.
- **Resolución 5194 de 2010:** Mediante la cual se reglamenta la prestación de los servicios de cementerios, inhumación, exhumación y cremación de cadáveres.
- **Decreto 313 de 2006:** Mediante el cual se adopta el Plan Maestro de Cementerios y Servicios Funerarios.
- **Decreto 1575 de 2007:** Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para consumo humano.
- **Resolución 1447 de 2009:** Por la cual se reglamenta la prestación de los servicios de cementerios.

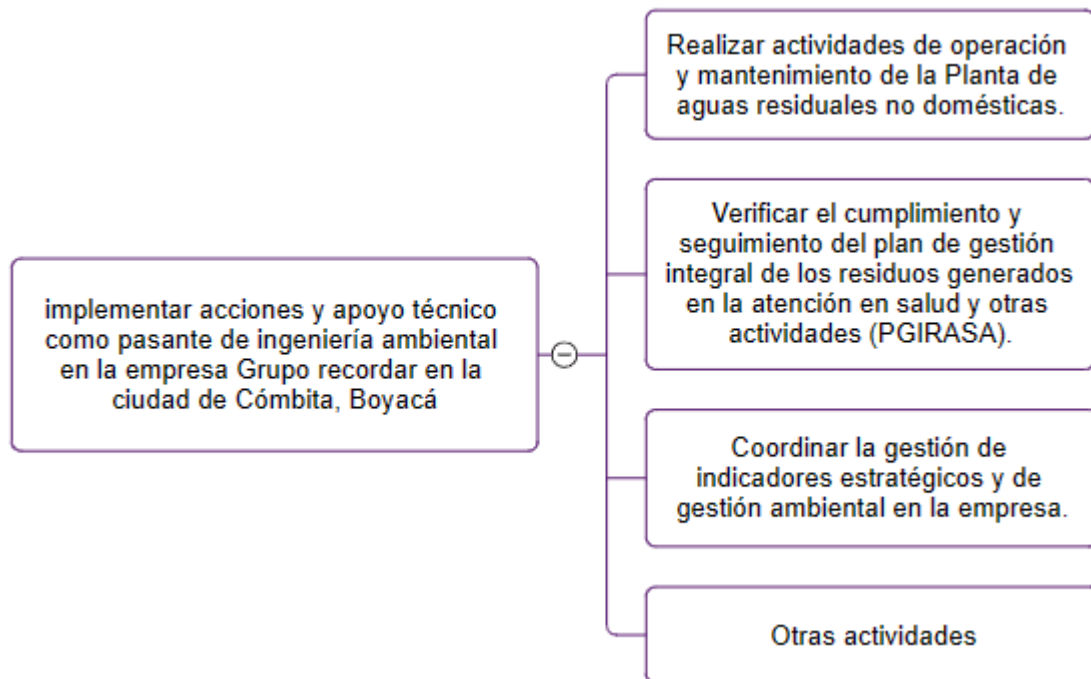
## 5. DESARROLLO DE LA PASANTÍA

### 5.1.METODOLOGÍA

La estructura metodológica se fundamenta de acuerdo con los objetivos planteados para dar cumplimiento a cada uno de ellos, manejándose una metodología de tipo cualitativa y cuantitativa la cual se organizó de la siguiente manera:

Como objetivo general se planteó “implementar acciones y apoyo técnico como pasante de ingeniería ambiental en la empresa Grupo recordar en la ciudad de Cómbita, Boyacá”.

*Figura 2: Metodología para cumplimiento de objetivo general*

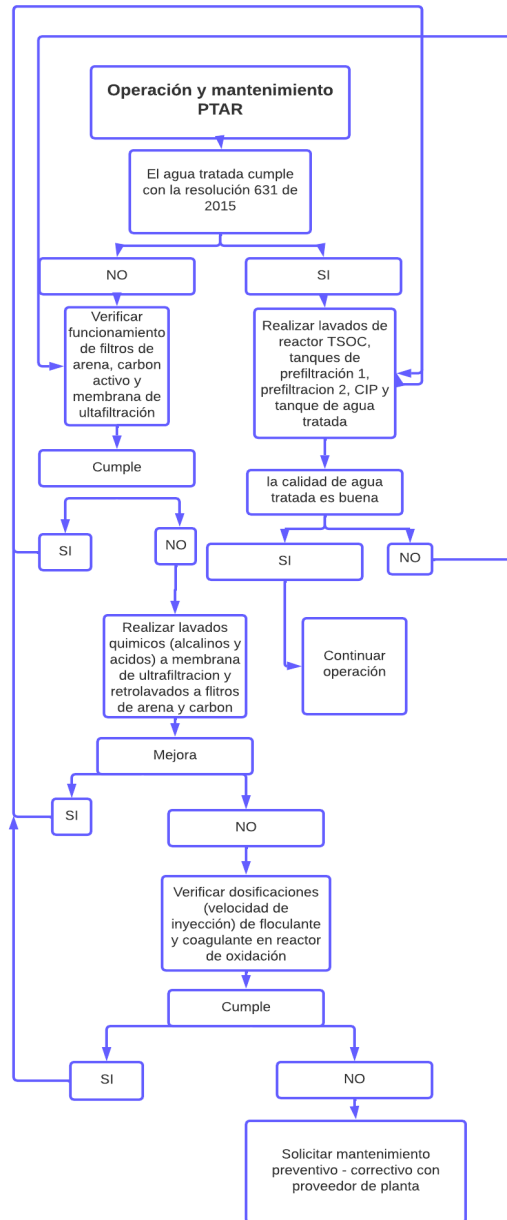


*Fuente: Autor (2023)*

Para el desarrollo y cumplimiento de los objetivos específicos se organizaron de la siguiente manera:

- Para el objetivo específico N°1 denominado “Realizar actividades de operación y mantenimiento de la Planta de aguas residuales no domésticas.”

Figura 3: Metodología cumplimiento objetivo específico N° 1

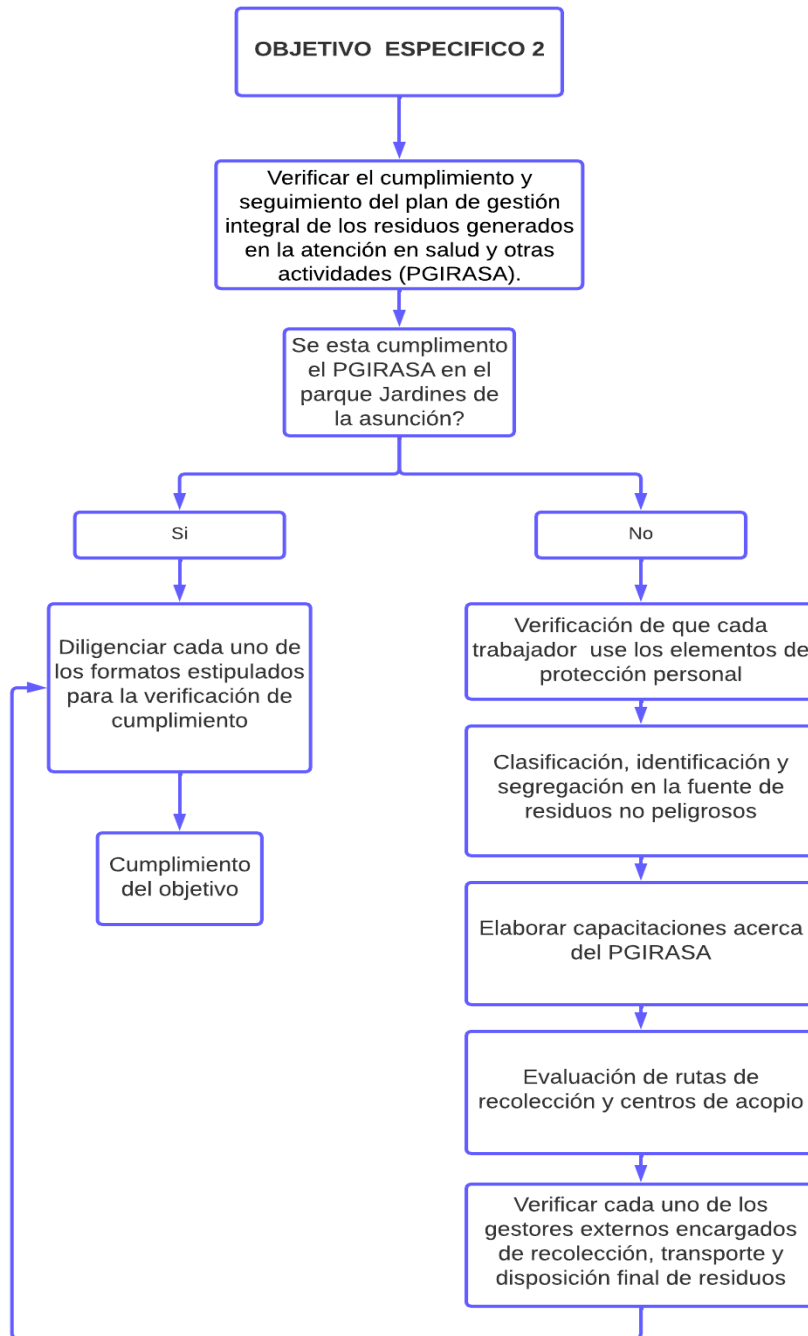


Fuente: Autor (2023)

Para el cumplimiento total del objetivo se estipularon las siguientes fases:

- **Revisión documental:** Realizar una investigación sobre la planta de aguas residuales de uso no domestico donde se evidencien planos, manuales, y estudios relacionados con la caracterización de vertimientos de aguas residuales en el parque cementerio
  - **Identificación de punto de vertimientos:** Realizar una caracterización del agua residual y observar el punto fijo donde se realizan los vertimientos (alcantarillado público o succión con vactor)
  - **Operación PTARnD:** Según manual o especificaciones dadas por el proveedor de la planta realizar cada una de las actividades estipuladas para generar la mayor remoción posible de agentes contaminantes.
  - **Mantenimientos:** Evaluar según cronograma los mantenimientos que se deban realizar ya sea para prevenir o corregir algún complemento de la planta y realizarlos posteriormente ya sea con personal interno o externo al parque.
- 
- La metodología propuesta para el objetivo específico N°2 “Verificar el cumplimiento y seguimiento del plan de gestión integral de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades (PGIRASA)”.

Figura 4: Metodología cumplimiento objetivo específico N° 2.



Fuente: Autor (2023)

Para el cumplimiento del objetivo específico N°2 se estipularon las siguientes fases:

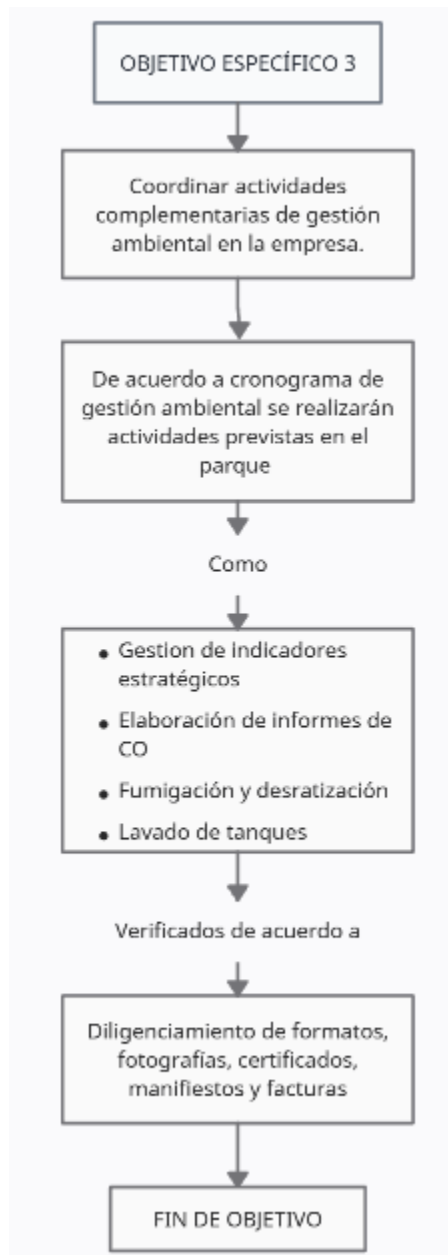
- **Revisión documental:** Investigación bibliográfica de la empresa para observar si se cuenta con un plan para la Gestión Integral de los Residuos Generados en la Atención en Salud y otras Actividades.
  - **Verificación de cumplimiento:** Comprobar si las actividades descritas en el plan se están cumpliendo de manera acertada.
  - **Capacitaciones a personal:** Se realizarán capacitaciones al personal interno de la empresa (operarios, administrativos, conductores y demás integrantes de la corporación sobre temas relacionados con el PGIRASA.
  - **Aspectos de mejora:** Buscar posibles actualizaciones del PGIRASA para cumplir la normativa vigente.
- Por último, la metodología propuesta para el objetivo específico N°3 “Coordinar actividades complementarias de gestión ambiental en la empresa”. (Ver figura 5).

De igual manera, se distribuyó de la siguiente manera:

- **Recopilación de información:** De acuerdo con el cronograma de gestión ambiental se deben coordinar las actividades que se han propuesto por parte del comité de gestión ambiental.
- **Desarrollo de actividades:** Dependiendo de la actividad que se vaya a efectuar se realizará reunión con la coordinadora ambiental nacional para coordinar fechas, proveedores, y actividades que se deberán realizar en el parque.

- **Cumplimiento de actividades:** Se realizarán reuniones de comité con el grupo administrativo de gestión ambiental y sanitaria (GAGAS) para exponer el cumplimiento de actividades, diligenciamiento de planillas y formatos.

*Figura 5: Metodología para cumplimiento de objetivo específico N°3*



*Fuente: Autor (2023)*

## **5.2. ACTIVIDADES REALIZADAS**

### **5.2.1. Objetivo específico 1**

- Realizar actividades de operación y mantenimiento de la Planta de aguas residuales no domésticas.

En el parque Jardines de la asunción ubicado en el municipio de Combita, Boyacá se prestan servicios funerarios los cuales son: Servicios de inhumación y exhumación de cuerpos, velación, cremación y servicios de tanatopraxia. El proceso de tanatopraxia en su conjunto de procedimientos presenta riesgos biológicos para la salud y de igual manera presentan afectaciones al ambiente (Paez, 2020). Debido a que en esta práctica se generan fluidos y de acuerdo con la resolución 631 de 2015 donde se establecen los parámetros y valores máximos permisibles de vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y alcantarillados públicos se debe tratar estos residuos sanitarios de tal forma que cumplan la normativa vigente en el país.

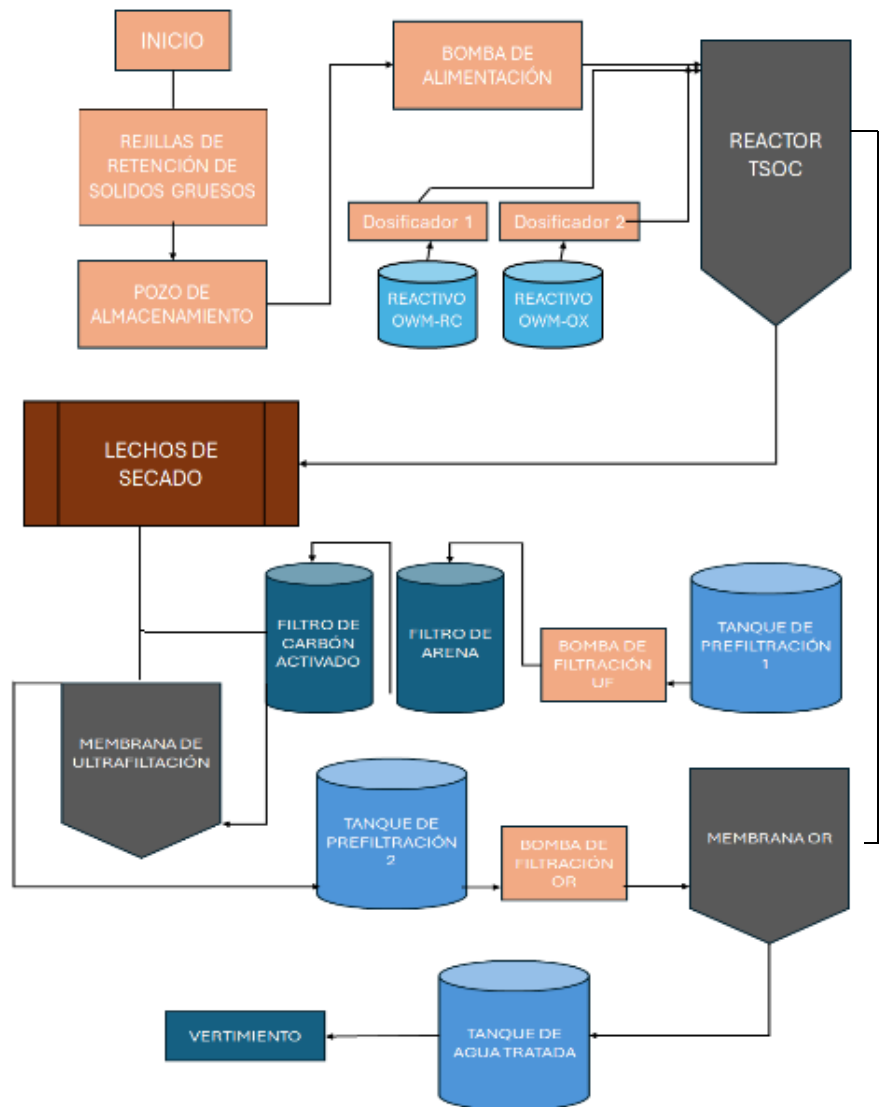
Debido a esto, la empresa Grupo recordar implementó una planta de aguas residuales no domesticas (PTARnD) dentro del parque funerario para tratar las aguas resultantes de los procesos ya mencionados. La planta fue construida y adaptada de acuerdo con un caudal 0,51 L, la cual posee un reactor TSOC o floculador continuo, filtro de carbón activo y arena, membrana de ultrafiltración y membrana de osmosis inversa. Esta actividad tiene como propósito realizar actividades operacionales de la planta de acuerdo con lo especificado por el proveedor Optimal Water Management (OWM) basándose en el manual de operación suministrado por ellos, de igual forma, se deberá realizar la limpieza y desinfección de reactor TSOC, tanques de prefiltración y tanque de agua tratada. Se deberá verificar el buen funcionamiento de la planta de acuerdo con el resultado final del agua

tratada. Junto a esto se debe diligenciar los formatos que ha implementado la empresa para el control de la planta como lo son: Formato de consumo de reactivos para el proceso de floculación (OW-RC y OW-OX) y formatos de operación y mantenimientos.

Durante la práctica se presentó un fallo en la operación de la PTAR por lo que fue necesario realizar un cambio del material filtrante de los filtros de arena y carbón, se pidió la cotización y se envió al analista de inventarios donde se estipulo una fecha para el mantenimiento correctivo ya que la planta se encontraba fuera de servicio. Se hizo acompañamiento el día del mantenimiento y se verifico que la calidad del agua mejorara. Se firmo un acta de entrega y de observaciones y recomendaciones debido a cambios en las dosificaciones de floculantes OWM- OX y OWM-RC por bajo porcentaje de remoción.

Por otra parte, se tendrá que realizar la recolección de lodos activos resultantes del tratamiento primario, los cuales fueron usados para la realización de compost, puesto a que se realizó un estudio de caracterización del lodo donde no presenta riesgo para la salud ni para el ambiente. Se uso dentro del parque, principalmente para uso en plantas de senderos alrededor del parque.

Figura 6: Diagrama de flujo tren de tratamiento



Fuente: Autor (2023)

### 5.2.2. Objetivo específico 2

- Verificar el cumplimiento y seguimiento del plan de gestión integral de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades (PGIRASA).

El PGIRASA es una herramienta fundamental para la generación, manejo y disposición final que se les da a los residuos, este tiene un valor importante en la minimización de

impactos ambientales negativos, promoviendo la minimización, reutilización, reciclaje y correcta disposición final. De igual forma, este instrumento funciona como regulador normativo frente a entidades gubernamentales como el Ministerio de ambiente y el Ministerio de salud y protección social. Las medidas de control descritas en el PGIRASA funcionaran como manual de procesos, procedimientos y actividades dentro del parque Jardines de la Asunción para proteger la salud de los trabajadores, proveedores, colaboradores, clientes y visitantes.

De acuerdo con la revisión del PGIRASA del parque jardines de la asunción V6, se describen ciertos procedimientos, procesos y/o actividades que al ser efectuadas de forma instituida y coherente pueden prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos negativos que pueden ser causados por el desarrollo de actividades, la prestación de servicios y operación general en el parque cementerio. Es por esto por lo que para el desarrollo de este objetivo se plantean ciertas actividades las cuales se encuentran distribuidas de la siguiente manera:

Se realizaron reuniones con el grupo de gestión de residuos conformado por el Gerente nacional de procesos y calidad, coordinador nacional de gestión ambiental, gerente regional, administrador de parque y practicante de gestión ambiental donde realiza el seguimiento de actividades ejecutadas y objetivos propuestos para mantenerse en una mejora continua, se diligencio un acta de reunión donde se explica los temas tratados, deliberaciones, recomendaciones y compromisos que se asignaran a una próxima reunión. Estas reuniones serán de manera bimensual.

Para tener un control integral de los residuos se implementó un formato de control de residuos (RH1), donde se diligencio de acuerdo con la cantidad, tipo y zona los residuos

efectuados en el parque cementerio previo a la recolección por parte del gestor externo. Se diligenciaron tres formatos RH1 de manera mensual, para el control de residuos no peligrosos que se efectúan en todo el parque, para el control de residuos derivados de procedimientos de cremación y control de residuos derivados de procesos de tanatopraxia. Posterior al diligenciamiento se realizó el acompañamiento a la recolección de los residuos de acuerdo con su clasificación, la empresa MAREES fue la encargada de realizar la recolección y disposición final de residuos peligrosos, esta empresa tenía un contrato para realizar la recolección cada 15 días, donde suministraban un manifiesto de recolección y un certificado de disposición final de acuerdo con el tipo de residuo y su forma de desactivación, esta información se consolidó de manera física y digital de acuerdo a lineamientos dados por el coordinador ambiental. La empresa URBASER se encargaba de la recolección de residuos no peligrosos, se realizaba día de por medio y recolectaban residuos biodegradables y ordinarios. Se acompañó al pesaje de residuos tanto peligrosos como no peligrosos para verificar que la información suministrada sea concordante a la que provee el gestor externo.

Se realizaron capacitaciones para la formación y educación sobre la gestión de residuos con los trabajadores operativos de acuerdo con el temario que fue suministrado por el departamento de gestión ambiental, estas capacitaciones tenían un tiempo de 20 minutos donde se debía hacer uso de apoyo audiovisual para un mejor entendimiento. Se realizaron 2 capacitaciones mensuales con un porcentaje de asistencia del 80 % de los colaboradores de la empresa. Esta herramienta sirve para evaluar los conocimientos que tienen los operarios que manipulan los residuos, esto para verificar que se realice de manera adecuada la segregación de residuos.

De igual forma, se hizo la verificación y el cumplimiento de las actividades de limpieza y desinfección para contenedores, vehículos de movimiento interno de residuos y centros de acopio de residuos peligrosos. El parque cuenta con 2 centros de acopio de residuos peligrosos, estas zonas son clasificadas como críticas por lo que de acuerdo con el Plan de limpieza y desinfección elaborado por el área de gestión de calidad se debe realizar de manera quincenal después de la recolección de residuos. Entre la verificación va que la concentración de desinfectante usado sea la correcta, los elementos de protección personal, y que el diligenciamiento de las planillas de limpieza esté de manera correcta. Se realizó una capacitación mensual referente a limpieza y desinfección a el personal de limpieza, cafetería, operario de horno, operarios de parque y tanatólogo.

### **5.2.3. Objetivo específico 3**

- Coordinar actividades complementarias de gestión ambiental en la empresa.

Para el desarrollo de este objetivo se realizaron varias actividades a lo largo de la práctica, las cuales se describen en el plan de saneamiento básico de la empresa y en el cronograma de actividades de gestión ambiental. Estas actividades son de gran importancia ya que prevén afectaciones sanitarias en el parque puesto a los servicios prestados dentro del parque cementerio, estas actividades se describen de la siguiente manera:

Se realizó el diligenciamiento y la recolección de información de indicadores estratégicos dentro del parque (agua, gas y energía), esto para tener un control en costos y consumos para analizar posibles anomalías que se presenten de manera mensual. Para el consumo del agua y siguiendo los lineamientos descritos en el programa de uso eficiente y ahorro del agua (PUEAA) se registró el consumo diario (m<sup>3</sup>) de agua usada en todo el parque, se diligencia un formato con observaciones, fechas y consumo y se cargó de manera digital a

una base de datos, se hacía una comparativa mes a mes y año a año donde se analizaban los m<sup>3</sup> utilizados respecto al cobro de la empresa de servicios públicos VEOLIA, también se comparaba respecto a observaciones como daños en contadores, fugas, incrementos de servicios, etc. En el caso de la energía se tomaba la información mes a mes de acuerdo con la factura donde se tomaba valor unitario, valor de la factura, consumo Kwh y observaciones.

La empresa no contaba con servicio de gas natural, debido a que la red no llegaba hasta el lugar, es por esto por lo que se implementaron tanques de gas propano. El gas es usado para el funcionamiento del horno crematorio IMAD, calefactores presentes en salas de velación y cafetería. Se hizo acompañamiento en las recargas de tanques cada 15 días con la empresa COLGAS, donde se recibía documentación como manifiestos, facturas y certificados y se diligenciaban en formatos digitales. El formato de consumo de gas se diligenciaba de manera diaria para así hacer una comparativa y análisis de usos, el formato contaba con Valor de factura, consumos diarios (m<sup>3</sup>) y cantidad de m<sup>3</sup> cargados a los tanques.

Se coordinó y gestionó actividades de fumigación, desratización y lavado de tanques de agua potable en el parque Cementerio. Lo primero fue contactar al proveedor ECOHIGIENE el cual cuenta con certificación por la secretaria de Salud. Las fumigaciones y desratizaciones se realizaron cada 4 meses de acuerdo con el Plan de saneamiento básico, y los lavados de tanque cada 6 meses. Los certificados fueron anexados a documentos digitales de la empresa ya que son necesarios para el cumplimiento de normativa con la secretaria de salud del municipio. Otra actividad complementaria fue la gestión y supervisión de la recarga de extintores ubicados en la sede Jardines y la sede comercial ubicada en el centro de la ciudad.

En el parque Jardines de la Asunción se presentó una anomalía ya que se presentó un enjambre de abejas en el parque interior de las instalaciones, presentando un riesgo tanto para el personal como para visitantes y clientes que se encontraban dentro de las salas de velación. De igual forma, se actuó de acuerdo con el programa de manejo integral de plagas, donde se contactó a un especialista el cual se encargaría de retirarlas y transportarlas a otro lugar.

El parque cuenta con un horno industrial de la marca IMAD, el cual es usado para la cremación de cuerpos por medio de combustión. De acuerdo con el permiso de emisiones atmosféricas concedido por la autoridad ambiental CORPOBOYACÁ se cuenta con un analizador de gases de la marca ABB el cual monitorea las emisiones cada minuto, es por esto, que se realizaron informes semanales, mensuales y semestrales donde se evidencie las emisiones por el tiempo de cada cremación. Los informes demostraban los promedios diarios y horarios en los que el horno crematorio permanecía encendido. Se radico ante Corpoboyacá el informe de emisiones semestral, esto para cumplir con lo descrito en el permiso de emisiones. De igual forma, se gestionó y coordino con la empresa INSOLTEC los mantenimientos preventivos y correctivos que se estipulan en el cronograma de actividades de gestión ambiental.

Conforme al plan de limpieza y desinfección de la empresa, se hizo la verificación de planillas por zona de la instalación, debido a que los lugares se dividen en zonas críticas, supercríticas y no críticas y mantienen concentraciones diferentes de desinfectantes. Estas planillas las diligencian las empleadas de servicios generales del parque. Junto a esta actividad se presentó una capacitación de manera mensual al personal de limpieza donde se

tratan temas relacionados a: clasificación de zonas, concentraciones de desinfectante (hipoclorito de sodio y amonio cuaternario), EPPs, etc.

Entre otras gestiones se dirigió de caracterización de agua potable con el laboratorio ANALQUIM en el parque cementerio, según el cronograma de actividades se realiza cada 6 meses, se pidió cotización del estudio, se estipularon fechas para la toma de muestras y se hizo acompañamiento el día del estudio, se realizó en un solo punto (cafetería) para poder evaluar y garantizar la calidad destinada al consumo humano, esto para cumplir la normativa vigente.

Como última actividad, se hizo el convenio con la fundación ECO CRECIENDO JUNTOS para realizar un intercambio por los residuos aprovechables que se generan en el parque. Se logro un intercambio por fertilizantes y plantas (suculentas), y se hizo la separación y entrega mensual de residuos aprovechables. De igual forma, los certificados de recolección fueron almacenados de manera digital.

## 6. RESULTADOS OBTENIDOS

### 6.1. OBJETIVO 1

- Realizar actividades de operación y mantenimiento de la Planta de aguas residuales no domésticas.

#### 6.1.1. Operación PTARnD

La operación de la planta de aguas residuales estuvo a cargo del pasante ambiental en su totalidad, la planta TSOC se mantenía encendida respecto a la demanda de procedimientos de tanatopraxia que se realizaban. La planta contaba con un tablero de control el cual tenía una pantalla HDMI donde se operaba todo de manera automática. El sistema de operación trabajaba en tres procesos diferentes: Filtración convencional, filtración UF y filtración OR.

*Ilustración 3: Menú principal tablero de control PTARnD*



*Fuente: Autor (2023)*

Los tres procesos diferentes se enfocan en un mayor porcentaje de remoción de contaminantes, el sistema de filtración OR es más completo y en el que la planta trabajaba la mayoría del tiempo, puesto que cuando el tanque de homogenización se encontraba con un almacenamiento de agua mayor esta debía cambiarse a filtración UF, para que el tren de

tratamiento mejore su eficiencia. A continuación, se observa la planta de tratamiento de aguas residuales.

*Ilustración 4: Planta de tratamiento TSOC*



*Fuente: Autor (2023)*

Para la correcta operación se debía cargar las canecas de almacenamiento de reactivos (OWM- RC y OWM- OX) con al menos 1/3 del contenido total de la caneca, se realizaba para ambos reactivos una disolución en agua de 1:4 por cada litro de reactivo se adicionaban 4 litros de agua. Este reactivo es inyectado por dosificadores los cuales por especificaciones del proveedor se mantenían a un porcentaje de flujo de 25 % para OWM- RC y 30 % para OWM-OX. Para la correcta operación de la PTAR se plantean ciertas actividades por parte del proveedor las cuales son indispensables para mantener en optimo estado la planta.

*Tabla 4: Actividades operativas PTAR*

ACTIVIDADES PARA LA OPERACIÓN DE LA PTAR	FRECUENCIA
Drenaje del sobrenadante en el reactor de oxidación.	Cada semana.
Drenaje de lodos.	Cada 5 días.
Lavado de tanque 1 prefiltración y tanque de agua tratada.	Cada semana.
Lavado químico CIP alcalino y ácido membrana UF.	Cada 40 días.
Lavado químico CEB alcalino y ácido membrana UF.	Cada 20 días.
Lavado panel de sedimentación y cono de mezcla reactor de oxidación	Cada 30 días.
Desnatada trampa de grasas	Cada vez que se requiera.
Desnatado reactor TSOC	Cada 3 días.

*Fuente: OWM (2022)*

*Ilustración 5: Desnatado reactor TSOC*



*Fuente: Autor (2023)*

*Ilustración 6: Lavado panel de sedimentación y cono de mezcla reactor de oxidación*



*Fuente: Autor (2023)*

*Ilustración 7: Lavado tanque de prefiltración 1, prefiltración 2, tanque CIP y agua tratada*



*Fuente: Autor (2023)*

*Ilustración 8: Drenaje de lodos a lechos de secado*



*Fuente: Autor (2023)*

Asimismo, para la recopilación de información la empresa dispuso los formatos F-MP (21) en el cual se señala la ejecución de actividades de operación y mantenimiento de la PTAR TSOC, F-MP (18) en el cual se registra el cargue de químicos de operación (OWM- RC y OWM- OX) y químicos de mantenimiento de membranas de la PTAR TSOC y, por último, el formato F-MP (22) el cual es la bitácora de novedades que se tuvieron en la planta de tratamiento (ver anexo 1).

### **6.1.2. Succión con vector**

Debido a que el parque Jardines de la Asunción no cuenta con cobertura al sistema de alcantarillado municipal, las aguas tratadas son dispuestas a un tanque subterráneo de almacenamiento para su posterior succión y transporte con el proveedor BIOLODOS el cual realiza la disposición final y emite el certificado correspondiente, esto para dar cumplimiento a la resolución 1256 de 2021. Es por esto, que se programó dos succiones de agua tratada y lavado de trampa de grasas durante la pasantía, se gestionó y se realizó el acompañamiento los días que se realizó la actividad.

*Ilustración 9: Succión y lavado de trampa de grasas*



*Fuente: Autor (2023)*

### **6.1.3. Mantenimientos Externos**

Para el mes de junio se empezó a observar que la calidad del agua tratada presentaba coloración rojiza, fuerte olor y presencia de nata. En los tanques de prefiltración 2 se hallaba nata en mayor proporción a la habitual por lo que se programó un mantenimiento preventivo a la PTAR con el proveedor para observar a que se debía este cambio. De acuerdo con los técnicos, se realizó la limpieza de la planta y se encontró que los filtros de arena y carbón activado estaban colmatados de sedimentos debido a que los filtros llevaban en uso 2 años aproximadamente y según especificaciones debían cambiarse cada 6 meses. Se realizó la gestión para el cambio de este material, se hizo acompañamiento con el gerente del parque cementerio.

*Ilustración 10: Cambio material filtrante filtros de arena y carbón activado*



*Fuente: Autor (2023)*

#### **6.1.4. Elaboración de compost**

La disposición de lodos activos que se generaban en la planta TSOC estaban disponiéndose como residuos peligrosos con la empresa MAREES, con el grupo de gestión ambiental se evaluó la factibilidad de usar estos lodos para la realización de compostaje dentro del parque, esto para ahorrar costos. Es por esto por lo que se realizó un estudio para la caracterización del lodo, dando como resultado que estos no generaban contaminación y se podían aprovechar para uso de compostaje y uso dentro del mismo parque. De acuerdo con fuentes teóricas se realizó el compost aplicando CAL en una proporción del 25 a 30 % del peso total (kg) de lodos que se iban a compostar.

*Ilustración 11: Zona de elaboración de compostaje parque Jardines de la Asunción*



*Fuente: Autor (2023)*

Este compost se dejó secar aproximadamente un mes y se empezó a utilizar en plantas alrededor del parque. Se realizó seguimiento de estas plantas durante 3 meses para observar si el compost estaba mejorando la fertilidad del suelo.

*Ilustración 12: Antes y después del uso de compost en plantas del parque*



*Fuente: Autor (2023)*

## 6.2. OBJETIVO 2

- Verificar el cumplimiento y seguimiento del plan de gestión integral de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades (PGIRASA).

### 6.2.1. Gestión de residuos

#### 6.2.1.1. Residuos biodegradables y ordinarios

Se realizó el acompañamiento al pesaje de residuos biodegradables y ordinarios que se generan en el parque cementerio, la recolección se realiza tres veces por semana específicamente lunes, miércoles y viernes por la empresa URBASER TUNJA. Los encargados de realizar la recolección interna de residuos son empleados de parque los cuales a primera hora de la jornada laboral (8:00 am) debían realizarlo de acuerdo con las rutas sanitarias propuestas en el PGIRASA.

*Ilustración 13: Acompañamiento pesaje residuos biodegradables y ordinarios*



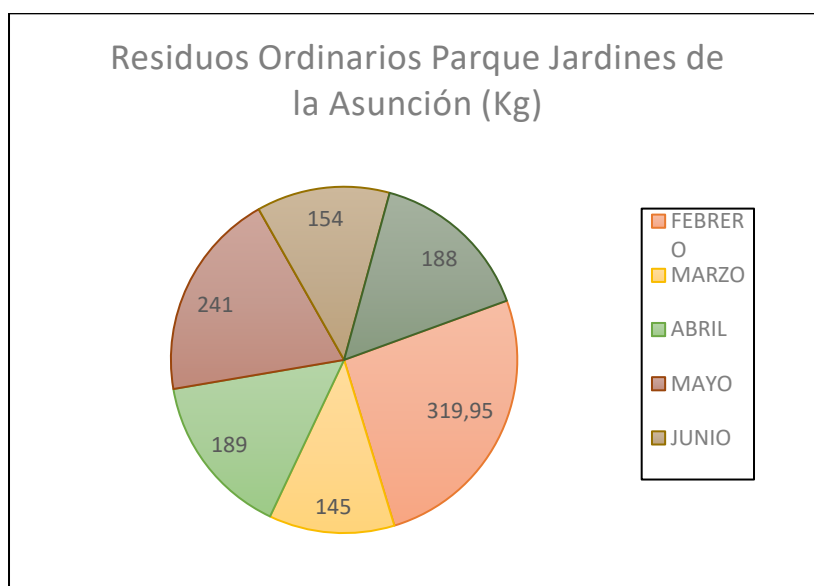
*Fuente Autor (2023)*

Después de verificar el peso total de residuos se diligencio el documento de trabajo RH1-CONTROL DE RESIDUOS de manera digital y física, este formato se unifica con el de

residuos aprovechables y se diligencio después de realizar el acompañamiento (ver ANEXO 2).

De igual forma se analizó la información obtenida de manera mensual de estos residuos de acuerdo con el Plan de gestión integral de residuos generados en la atención en salud y otras actividades (PGIRASA), donde se evidencia lo siguiente:

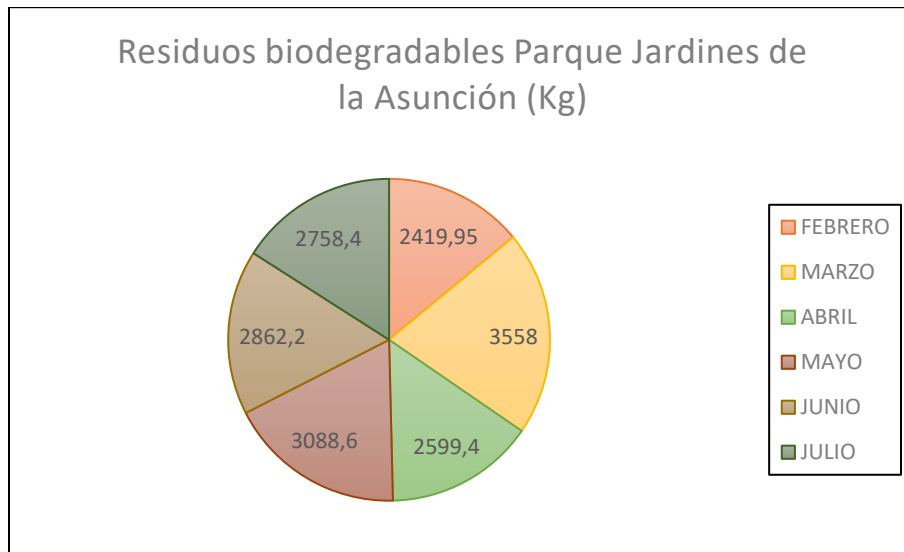
*Gráfica 1: Residuos ordinarios generados en el parque Jardines de la Asunción en la pasantía*



*Fuente: Autor (2023)*

Según la gráfica 1, se presentó incremento en la generación de residuos ordinarios en el mes de febrero debido a que se presentaron varios servicios de velación, eucaristías, y actividades propuestas por la administración del parque como: charlas, celebraciones y conmemoraciones las cuales generaron un incremento de visitantes y clientes en las instalaciones del parque cementerio.

Gráfica 2: Residuos biodegradables generados en el parque Jardines de la Asunción en la pasantía



Fuente: Autor (2023)

De acuerdo con la gráfica 2. Podemos evidenciar que para el mes de marzo hubo un incremento en la generación de residuos biodegradables debido a que en el parque cementerio se programaron actividades de poda a arboles los cuales estaban generando riesgo a los visitantes del parque. Además, se realizaron actividades de poda en el exterior del parque, esto debido a que los osarios en lateral presentaban desgaste e incluso algunos estaban destruyéndose, por lo que se estaba afectando la calidad del servicio prestado por el parque jardines de la Asunción.

Ya con la información obtenida se realiza el cálculo para obtener el indicador de residuos con destinación para rellenos sanitarios, esto para verificar datos y hacer seguimiento en la implementación de actividades establecidas en el PGIRASA, estos indicadores son adaptados de la resolución 1164 de 2002.

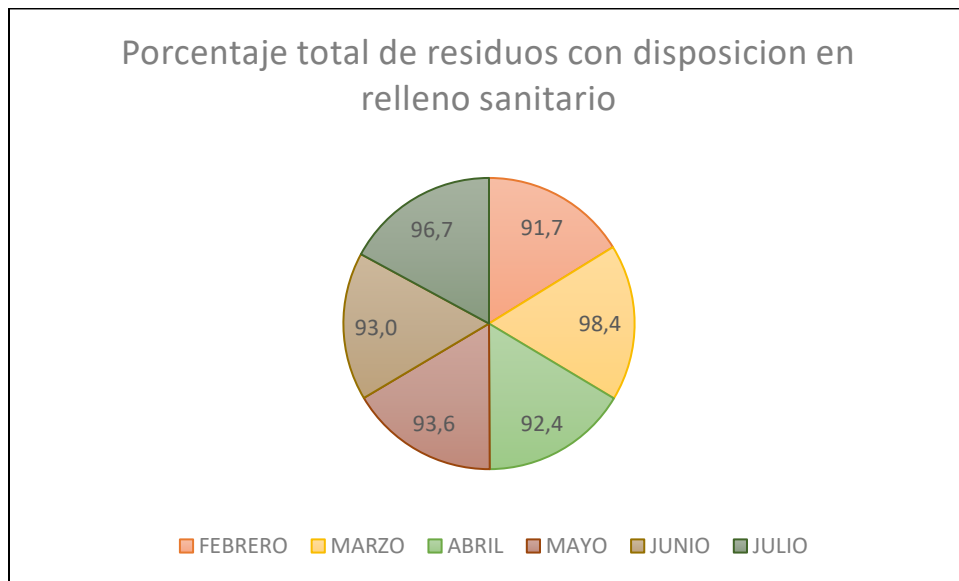
$$IDrs = \frac{Rrs}{Rt} * 100$$

*IDrs = Indicador de destinación para rellenos sanitarios*

*Rrs = Cantidad de residuos dispuestos en rellenos sanitarios*

*Rt = Cantidad de residuos producidos al mes en el parque cementerio*

*Gráfica 3: Indicador de destinación para rellenos sanitarios Jardines de la Asunción*



*Fuente: Autor (2023)*

Alrededor del 90 % de residuos que se generan dentro del parque Jardines de la Asunción tienen como disposición final en el relleno sanitario del parque tecnológico ambiental de pigua (PTA), puesto que ahí es donde URBASER dispone los residuos recolectados en la ciudad.

### **6.2.1.2. Residuos Peligrosos**

Se realizó el acompañamiento al pesaje y recolección de residuos peligrosos generados en tres áreas diferentes del parque (procesos de cremación, exhumación y procedimientos de tanatopraxia), esta recolección la realizó el proveedor MAREES S.A.S ESP cada 15 días respectivamente.

*Ilustración 14: Acompañamiento pesaje y recolección de residuos peligrosos por MAREES*



Fuente: Autor (2023)

Posterior a la recolección el proveedor entrega manifiestos de recolección donde detalla fecha, proceso del que resulta el residuo, tipo de residuo, cantidad en kilogramos, método de desactivación y disposición final (ver anexo). Estos manifiestos fueron almacenados de manera digital y física para presentar ante la corporación. Esta información se diligencio en los documentos de trabajo RH1 de cremación, exhumación y procedimientos de tanatopraxia (Ver anexo 3). La cantidad de residuos peligrosos generado en el parque cementerio se organizó de la siguiente manera:

*Tabla 5: Residuos Peligrosos generados en el transcurso de la pasantía Jardines de la Asunción*

MES	CREMACION	EXHUMACION			LABORATORIO			PTAR
	Biosanitarios (KG)	Químicos (KG)	Biosanitario (KG)	Cortopunz antes (KG)	Anatomopatológico (KG)	Envases de reactivos Quimicos (KG)	Biosanitario (KG)	Lechos Filtrante PTAR (KG)
FEBRERO	12	0	95,25	19,35	6,3	2,6	52,5	0
MARZO	0	1,54	20,4	0	0,2	1	6,8	0
ABRIL	0	0	176,9	9,6	5	3,5	18,9	0
MAYO	0	0	191	0	1,8	2,2	16,9	0
JUNIO	5	0	100	8,5	3,5	2,6	31	0
JULIO	0	0	72,75	0	2,8	0	17,9	320

Fuente: Autor (2023)

De acuerdo con la información almacenada y con la identificación de la disposición final de cada tipo de residuo por parte de MAREES, se realizan los índices de gestión de residuos implementados en el PGIRASA de la empresa.

- **Indicador de destinación para celdas de seguridad**

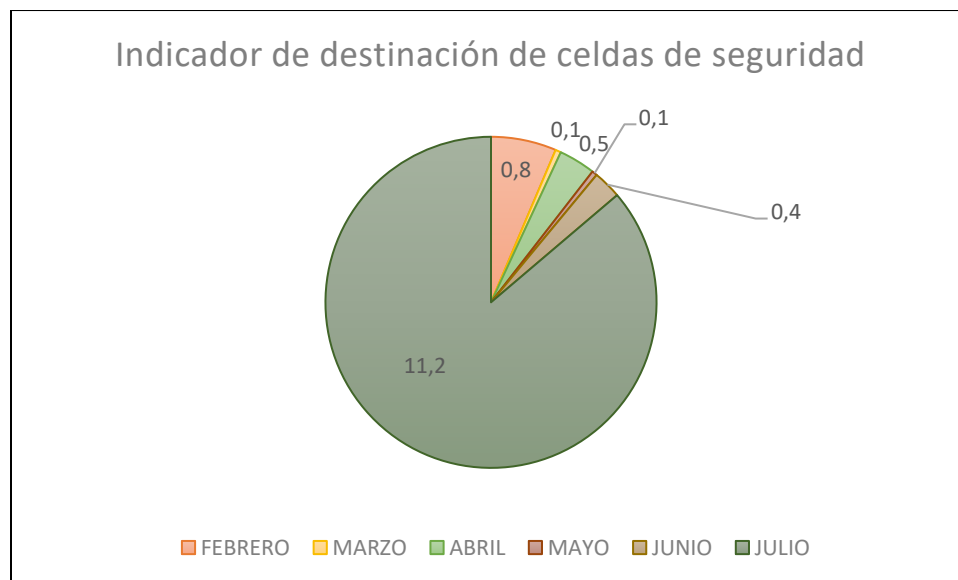
$$IDcs = \frac{Rcs}{Rt} * 100$$

*IDcs = Indicador de destinación para celdas de seguridad*

*Rcs = Cantidad de residuos dispuestos en celdas de seguridad*

*Rt = Cantidad de residuos producidos al mes en el parque cementerio*

*Gráfica 4: Indicador de destinación de residuos peligrosos a celdas de seguridad en la pasantía*



*Fuente: Autor (2023)*

La cantidad de residuos que se disponen por celdas de seguridad es mínima respecto al total de residuos generados en el parque cementerio, aunque para el mes de julio se presentó un incremento en la generación de residuos peligrosos debido al cambio de material filtrante

(arena, grava, carbón activo) de los filtros ubicados en la planta de tratamiento de aguas residuales de la empresa.

- **Indicador de destinación para incineración**

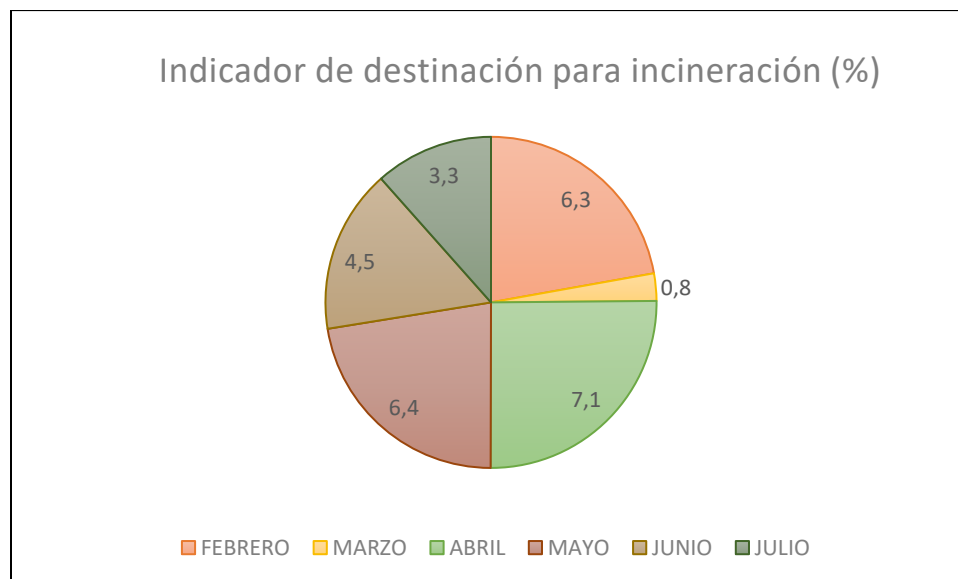
$$IDi = \frac{Ri}{Rt} * 100$$

*IDi = Indicador de destinación para incineración*

*Ri = Cantidad de residuos dispuestos ea incineración*

*Rt = Cantidad de residuos producidos al mes en el parque cementerio*

*Gráfica 5: Indicador de destinación de residuos peligrosos a celdas de seguridad en la pasantía*



*Fuente: Autor (2023)*

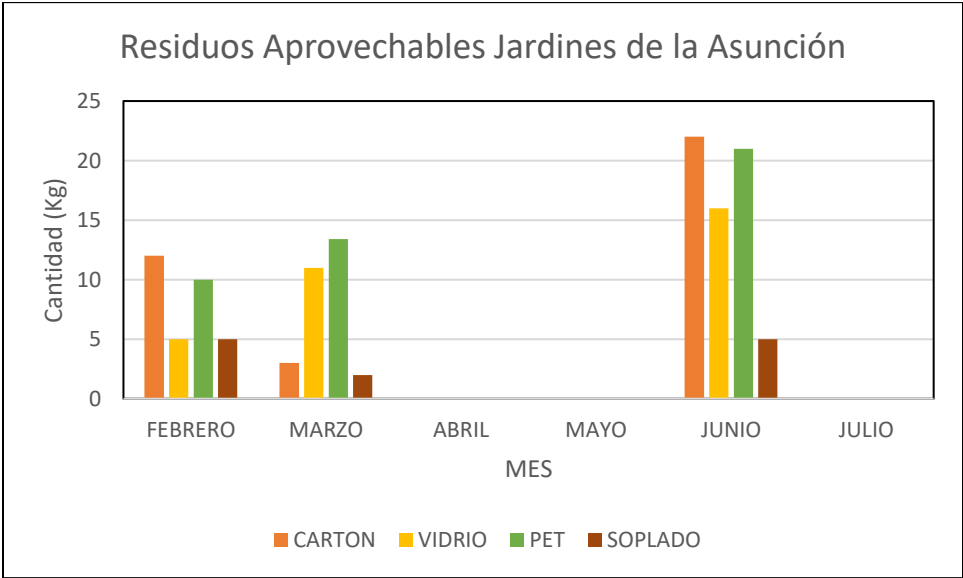
Según la gráfica 5, el mes de marzo no se dispuso ni el 1 % del total de residuos peligrosos por el método de incineración, esto se debe a que en este mes la cantidad de residuos biosanitarios y anatomopatológicos fue baja debido a que el proveedor realizó una sola

visita iniciando el mes de marzo y no volvió hasta el mes de abril, por lo que el tiempo de almacenamiento de residuos no alcanzo los 15 días.

**6.2.1.3. Residuos Aprovechables**

Se realizo el convenio con la fundación ECO CRECIENDO JUNTOS para la disposición de residuos aprovechables, esto debido a que se contaba con la empresa PLANETA AZUL la cual no volvió a recoger los residuos. Con esta empresa se logró realizar intercambios por platas suculentas las cuales fueron usadas en el parque. Los residuos generados se clasificaron de la siguiente manera:

*Gráfica 6: Residuos aprovechables generados en parque Jardines de la Asunción*



*Fuente: Autor (2023)*

Según la gráfica 6, los meses de abril, mayo y julio no se recolectaron residuos debido a que el proveedor no hizo ruta de recolección porque la cantidad de residuos aprovechables que se generan es mínima para suplir el transporte, es por esto por lo que se coordinó la recolección cada dos meses para obtener un mayor beneficio de intercambio. De igual

forma la información recolectada fue almacenada de manera digital y física en el formato RH1- GESTIÓN DE RESIDUOS junto a los no aprovechables (ver anexo 2)

### **6.2.2. Reuniones GAGAS**

Se coordinaron dos reuniones con el grupo administrativo de gestión ambiental y sanitaria en el periodo de práctica, debido a que según el cronograma ambiental se deben realizar cada tres meses para tratar diferentes temas relacionados con el parque. Estas reuniones se hicieron de manera virtual por medio de la plataforma meet, y se tratan los pendientes, se plantean compromisos, responsables y avance de acuerdo con el tiempo de ejecución. Junto a estas reuniones se elaboró el acta de reunión del departamento de gestión ambiental. (Ver anexo 4).

Entre los temas tratados se habló acerca de la adecuación de un nuevo centro de acopio de residuos aprovechables en el parque cementerio, debido que al que se disponía no contaba con todas las especificaciones para mantener estos residuos en buen estado, se trataron temas para la venta de infraestructura física de una PTARnD antigua que tenía la empresa. De igual forma se trataron temas de gestión ambiental, seguimientos a cronograma ambiental, etc.

### **6.2.3. Capacitaciones**

Se realizaron capacitaciones a personal del parque de acuerdo con el programa de capacitación y socialización, esto para evaluar conocimientos, acompañar y verificar procedimientos que estén relacionados con la buena segregación de residuos. Se realizó una capacitación mensual donde se trataron 3 temas diferentes según el temario de capacitaciones.

*Ilustración 15: Capacitaciones a trabajadores del parque jardines de la Asunción*



*Fuente: Autor (2023)*

Después se diligencio el acta de asistencia de las capacitaciones para verificar y soportar que las capacitaciones se estaban llevando a cabo de manera satisfactoria, en esta acta se diligenciaban los asistentes, temas que fueron abordados en las charlas, compromisos, y demás observaciones que se pudieran tener en cuenta. (ver anexo 5)

### **6.3. OBJETIVO 3**

- Coordinar actividades complementarias de gestión ambiental en la empresa.

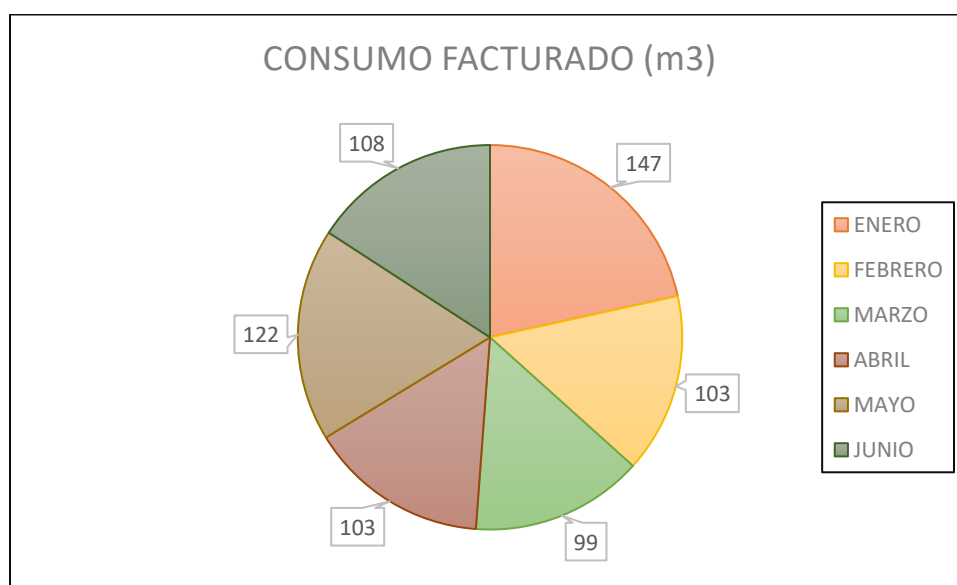
#### **6.3.1. Indicadores estratégicos (Agua, energía y gas).**

- **Agua**

De manera diaria se registraba el consumo en m<sup>3</sup> de agua directamente del contador, esta actividad se realizaba desde que el parque cementerio empezaba a operar hasta la finalización de la jornada laboral, donde el consumo era detenido. Se realizaban recorridos alrededor del parque para evidenciar alguna observación o novedad las cual indicaran un consumo elevado de agua y por ende incrementos en las facturas

mensuales. A continuación, presento los consumos mensuales facturados por la empresa EBSA para el primer semestre del año 2023 en el parque cementerio Jardines de la asunción.

*Gráfica 7: Consumos m3 de agua primer semestre parque jardines de la asunción.*



*Fuente: Autor (2023)*

El mes que tuvo un consumo mayor al promedio en este periodo de tiempo es enero con un alza de 6 % aproximadamente debido a fallos presentados en la medición de m3 del contador de agua y que ocasiono visita de la empresa Veolia para examinar el incremento del consumo y el alza en la tasa de facturación. Además de que para el mes de enero se incrementó el número de servicios de tanatopraxia realizados por la empresa, generando un incremento en el consumo de agua para dicha práctica.

*Ilustración 16: visita preventiva y retiro de contador de agua por VEOLIA*



*Fuente: Autor (2023)*

En la visita se encontró que el contador estaba desfazado por lo que la marcación arrojaba datos erróneos siendo la primera opción hacer la compra de otro contador, la instalación del nuevo contador se ejecutó un mes después de la primera visita, al no haber contador, ellos asumieron de acuerdo con un promedio de consumos del año anterior el cobro que se le realizaría a la empresa para el mes de febrero.

*Ilustración 17: Instalación nuevo contador VEOLIA*



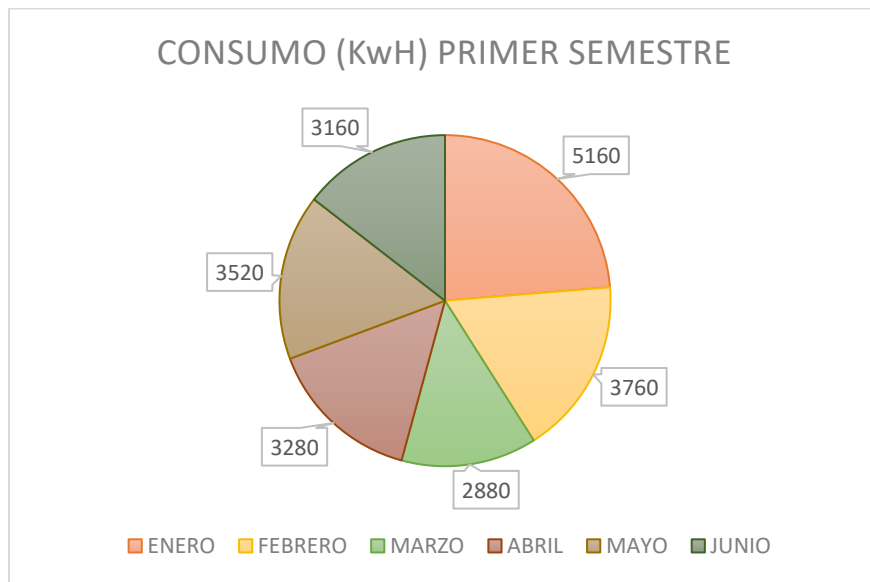
*Fuente: Autor (2023)*

Se realizó la recopilación de información de consumos y se diligenció el formato anexo al programa de uso eficiente y ahorro del agua (PUEAA), este formato se almacena de manera física y digital como respaldo a las buenas prácticas en el parque. De igual forma se almacena en una base de datos a nivel nacional donde por parque cementerio se anexa la información.

- **Energía**

Para la recopilación de información respecto a consumos de kilowatts hora consumidos por el parque, se hacía uso de la factura suministrada por la empresa EBSA donde se evidenciaban la cantidad de Kwh consumidos en el periodo facturado.

Gráfica 8: Consumo Kwh para primer semestre parque jardines de la asunción



Fuente: Autor (2023)

Para el mes de enero se incrementa en un 8 % el consumo de energía dentro del parque, esto se debe a que en este mes se duplicaron los servicios de velación en el parque, el parque cuenta con tres salas de velación las cuales en su mayoría de tiempo estuvieron en uso. Por otra parte, se evidencia incremento por instalaciones navideñas que se encontraban dentro del parque. Marzo fue el mes con menor cantidad de energía utilizada, puesto que para este mes disminuyeron notablemente los servicios de cremación y velación. La información es almacenada en los formatos destinados por la empresa y de igual forma, se almacenan de manera digital donde en reuniones o seguimientos al pasante, se analizan los consumos con los costos facturados para observar alguna anomalía.

- **Gas propano**

Se coordinó la recarga de tanques de gas propano en el parque, se hizo de manera quincenal por la empresa COLGAS y de igual forma se realizó el acompañamiento en esta actividad,

de acuerdo con los manifiestos de recarga entregados por el proveedor se realizó la comparativa de acuerdo con el consumo de m<sup>3</sup> de GLP.

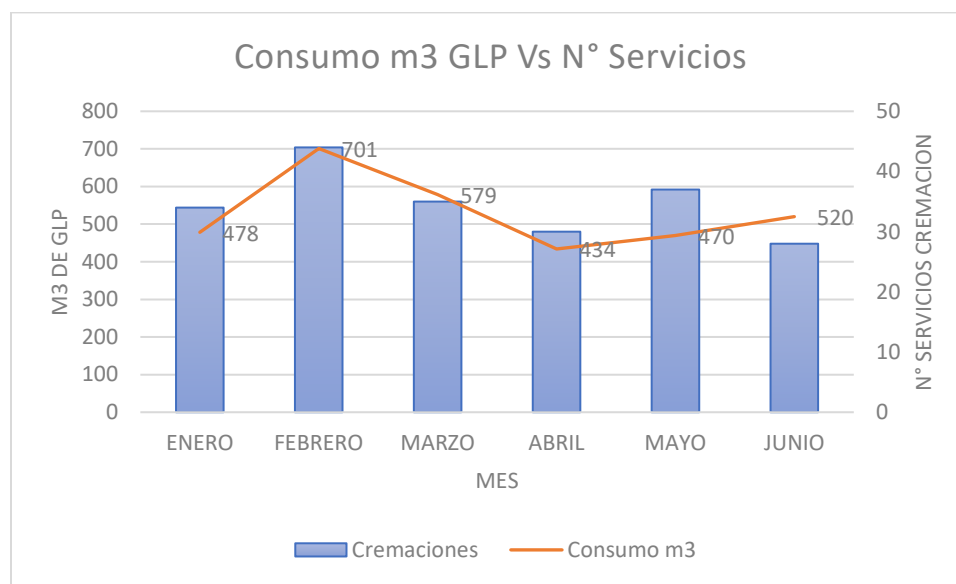
*Ilustración 18: Acompañamiento recarga de gas propano*



*Fuente: Autor (2023)*

De manera diaria se registraba el valor del contador (m<sup>3</sup>), la hora indicada era las 8:00 a.m debido a que recién se iba a iniciar la prestación de servicios. En los formatos se describía la información de acuerdo con la lectura anterior y lectura actual, esto para observar la cantidad de m<sup>3</sup> usada al día. El GLP es usado para proceso de cremación y calefactores en salas de velación, por lo que si no se cuenta con ningún servicio en el día el consumo deberá ser 0. Posteriormente se realizó una comparativa entre los servicios prestados en el primer semestre con los consumos de gas propano utilizados.

Gráfica 9: Consumo gas propano vs número de cremaciones



Fuente: Autor (2023)

Para el mes de junio hubo mayor consumo comparado con la cantidad de cremaciones que se realizaron, una razón es la variación de tamaño y peso de los cuerpos cremados los cuales para este mes eran mayores a los que normalmente se acostumbra a cremar, por lo que se extiende el tiempo de cremación y, por ende, el consumo de gas propano. En el mes de mayo se evidencia un consumo menor de m3 de gas puesto a que las cremaciones fueron mayores, esto se debe a que en este mes se realizaron más cremaciones al día que habitualmente (5 o 6), por lo que al estar en combustión de manera prolongada el horno no necesita etapa de precalentamiento y el proceso se realizara de manera más eficiente y corta. La información referente a consumos diarios se diligencio en un formato destinado por la empresa de manera físico y digital.

### 6.3.2. Fumigación y desratización

Se coordino de manera trimestral de acuerdo con la ley 9 de 1979 las fumigaciones y desratizaciones en el parque cementerio. Se gestiona con el proveedor ECOHIGIENE cada una de estas prácticas y se hizo acompañamiento los días destinados para esto.

*Ilustración 19: Desratización parque cementerio Jardines de la asunción*



*Fuente: Autor (2023)*

En el periodo de la pasantía se coordinaron dos fumigaciones y desratizaciones, fueron realizadas el 22 de febrero de 2023 y 15 de junio de 2023. Estas actividades se programaban cuando no había servicios de cremación ni velación puesto que el parque debería estar libre de personal y visitantes.

*Ilustración 20: Fumigaciones parque cementerio y carroza fúnebre*



*Fuente: Autor (2023)*

De acuerdo con el programa integral de plagas se busca prevenir y proteger las áreas de Bodegas de almacenamiento, oficinas, áreas comunes, unidades sanitarias, servicio de cafetería, del ingreso o aparición de plagas y evite los daños que puede generar su presencia para lograr un óptimo saneamiento ambiental del parque. A continuación, presento los tipos de plaguicidas utilizados para cumplir este objetivo por parte de ECOHIGIENE.

*Tabla 6: Plaguicidas aplicados en procesos de fumigación y desratización parque cementerio*

PRINCIPIO ACTIVO PARA APLICAR}	NOMBRE COMERCIAL	DOSIS
BROMADIOLONA	RASTOP	20 GRS POR ESTACION
CIPERMETRINA 2.5 EC	HAWKER 2.5 EC	8 ML X 1 LT DE H2O
AMONIO CUATERNARIO 5 G	ANFOCUAT	20 ML X 1 LT DE H2O

*Fuente: ECOHIGIENE (2022)*

Es de vital importancia ejecutar estas actividades para el saneamiento ambiental dentro de la empresa debido a que previenen y manejan el control de enfermedades, así como en la preservación de la salud pública y el medio ambiente. En el parque cementerio al ser un foco crítico de proliferación de vectores se certifica estos procesos de acuerdo con lo solicitado por el ministerio de salud y protección social.

### **6.3.3. Lavado de tanques de agua potable**

Se gestionó y coordinó la actividad de lavado de tanques ya que consiste en aplicar medidas de desinfección al interior de los tanques, esto para garantizar que el agua se conserve en un espacio limpio, que no permita la propagación de vectores y que garantice que el agua no estará en contacto con agentes contaminantes. Esta actividad se realiza cada 6 meses por la empresa ECOHIENE según lo establecido en el artículo 10 del Decreto 1575 de 2007 – Responsabilidad del usuario y lo descrito en el cronograma de actividades.

*Ilustración 21: Lavado de tanques de agua potable parque cementerio*



*Fuente: Autor (2023)*

El parque cementerio cuenta con 3 tanques destinados de la siguiente manera:

- Tanque elevado: Posee una capacidad de 19200 litros y es el tanque de abastecimiento principal de la sede donde se destina agua para cafetería, parque, piletas, cuartos de aseo.
- Tanque laboratorio de tanatopraxia: Posee una capacidad de 2000 litros, se encuentra ubicado dentro del laboratorio y es el que garantiza el suministro básico para la prestación de servicios de tanatopraxia.
- Tanque cuarto crematorio: Posee una capacidad de 2000 litros y es el que garantiza el suministro para el funcionamiento del horno crematorio.

ECOHIGIENE entrega certificado e informe final de actividad por lo cual estas certificaciones son almacenadas de manera física y digital en caso de que se presente una visita por parte de secretaria de salud tener todas las constancias de las actividades que se han ido efectuando en el parque.

#### **6.3.4. Recarga de extintores**

Se realizó recorrido por las instalaciones de la parte administrativa para hacer inventario de extintores que se encontraban próximos a vencer, se encontraron 7 extintores en la sede cementerio y 2 en la sede comercial los cuales se encontraban vencidos.

*Tabla 7: Lista de extintores recargados Jardines de la asunción*

N°	Lugar	Tipo	Cantidad
1	Oficinas administrativas	CO2	5 kg
2	Cuarto crematorio	Multipropósito ABC	10 lb
3	Comedor	Multipropósito ABC	10 lb
4	Carroza fúnebre	Multipropósito ABC	5 lb
5	Tractor Kubota	Multipropósito ABC	5 lb
6	Laboratorio tanatopraxia	Multipropósito ABC	20 lb
7	Tanques gas propano	Multipropósito ABC	100 lb
8	Cafetería	Multipropósito ABC	20 lb
9	Jardín interior	Multipropósito ABC	10 lb

*Fuente: Autor (2023)*

Posterior a la identificación de extintores que necesitaban recarga se gestionó la recarga con el proveedor ECOHIGIENE, se programaron fechas para la recolección y se hizo acompañamiento.

*Ilustración 22: Acompañamiento entrega de extintores para recarga*



*Fuente: Autor (2023)*

### **6.3.5. Retiro de abejas**

Se presentó el día 23/03/2023 una anomalía referente a la llegada de un enjambre de abejas en el jardín interior del parque cementerio, se actuó de acuerdo con el plan de manejo y control de abejas, donde se restringió la entrada de cualquier persona (personal o visitante) dentro de esta zona, se gestionó con un apicultor el retiro y transporte de estas abejas a un colmenar apícola, esto para minimizar el posible riesgo que se presentó en el momento.

*Ilustración 23: Retiro de enjambre de abejas jardín interno*



*Fuente: Autor (2023)*

### **6.3.6. Monitoreo calidad de aire**

La empresa cuenta con permiso de emisiones atmosféricas de fuentes fijas otorgado por CORPOBOYACÁ donde dentro de sus obligaciones se da cumplimiento a la frecuencia de monitoreos de contaminantes para hornos crematorios según el protocolo para el control y vigilancia de la contaminación atmosférica. Para esto, la empresa Jardines de la asunción monitorea por medio de un analizador de gases de la marca ABB que junto a la empresa INSOLTEC se encargan de medir CO (monóxido de carbono) y almacenar la información por minuto en una base de datos suministrada por la empresa INSOLTEC.

#### **6.3.6.1. Informes monóxido de carbono**

Se realizaron informes semanales, mensuales y semestrales de monóxido de carbono donde se evidencian los promedios horarios y promedios diarios arrojados por el analizador de gases esto para compararlo con los valores máximos permisibles descritos en el artículo 64 de la resolución 909 de 2008 se establecen los estándares de emisión admisibles de contaminantes al aire para hornos crematorios a condiciones de referencia con oxígeno de referencia al 11%. (Ver anexo 6)

#### **6.3.6.2. Mantenimientos preventivos y correctivos analizador de gases**

Se coordinaron mantenimientos preventivos y correctivos a lo largo de la pasantía con el proveedor INSOLTEC, esto para dar cumplimiento a cronogramas estipulados por la empresa, de igual forma se realizó acompañamiento en estos.

*Ilustración 24: Mantenimiento preventivo analizador de CO*



*Fuente: Autor (2023)*

Entre los mantenimientos destacan cambios de filtros los cuales se deben cambiar cada 4 meses según especificaciones del fabricante. Cambio de sensor de oxígeno debido a que estaba presentando fallos lo que provocaba que los datos arrojados por el analizador fueran erróneos, mostrando desbalances en la información final de emisiones, generando incumplimientos en valores permisibles frente a la corporación.

### **6.3.7. Limpieza y desinfección de áreas**

Se realizó la verificación de limpieza y desinfección de áreas, esto para dar cumplimiento al plan de limpieza y desinfección el cual se encarga de establecer los procedimientos que conducen a la adecuada limpieza y desinfección de áreas, utensilios, equipos y superficies para garantizar que la prestación de servicios y demás actividades laborales se desarrollen bajo condiciones seguras y saludables.

La verificación se realizó por medio de planillas de limpieza y desinfección las cuales se diligenciaban por parte del personal de limpieza del parque, se debía verificar si las dosificaciones de desinfectantes concordaban con el área a tratar. Se realizaba una

desinfección de choque la cual se realizaba con amonio cuaternario en una disolución de 4 ml de amonio por cada litro de agua, para todas las áreas la misma concentración. Para la desinfección rutinaria se usaba hipoclorito de sodio y para realizar la disolución se aplicó la siguiente formula:

$$\text{Hipoclorito de Sodio (mL)} = \frac{(\text{Litros de agua}) * (\text{Concentración deseada en PPM})}{(\text{Concentración en \% del Hipoclorito}) * 10}$$

*Tabla 8: Volumen de Hipoclorito de sodio según el área*

TIPO DE ÁREA	ÁREAS	CONCENTRACIÓN DE LA SOLUCIÓN DE HIPOCLORITO DE SODIO	VOLUMEN DE HIPOCLORITO DE SODIO A USAR
<b>ÁREAS NO CRÍTICAS:</b> Áreas en las que las personas están de paso, representan un riesgo mínimo.	Área administrativa	2000 PPM	38 ml/L
	Oficinas		
	Cafetería		
	Almacén		
	Comedor		
	Capilla		
	Áreas comunes		
Comedor			
<b>ÁREAS SEMICRÍTICAS:</b> Áreas de riesgo medio, no hay contacto directo y permanente con fluidos. Sin	Sala de cremación	2500 PPM	48 ml/L
	Salas de velación		

<b>embargo, requieren la aplicación de medidas de bioseguridad.</b>	Carroza fúnebre		
	Baños		
	Baños de operarios		
	Área de acopio de residuos aprovechables		
	PTAR		
<b>ÁREAS CRÍTICAS: Áreas en las que se realizan procedimientos invasivos, hay una mayor exposición a contraer una infección por contacto con fluidos corporales.</b>	laboratorio de Tanatopraxia	5000 PPM	95 ml/L
	Área de acopio de residuos peligrosos		
	Baño del laboratorio de Tanatopraxia		
	Derrame de fluidos biológicos	10000 PPM	190 ml/L

*Fuente: Autor (2023)*

El hipoclorito de sodio comercial usado en Jardines de la asunción posee una concentración del 5.25 % por lo que la tabla anterior explica según el área, y según las partes por millón el volumen de mililitros de desinfectante que se debía usar por litro de agua. Las planillas eran revisadas y firmadas al terminar la jornada laboral. Las planillas se dividían para áreas comunes y cafetería, baños, vehículos, horno crematorio, laboratorio y salas de velación. (ver anexo 7). De igual forma se realizaron capacitaciones en donde se trataron temas como: Clasificación de áreas críticas, semicríticas, y no críticas, protocolos de bioseguridad (ver anexo 5).

### 6.3.8. Caracterización agua potable

Se coordinó con el laboratorio ANALQUIM la caracterización de agua potable de acuerdo con el programa de abastecimiento de agua potable el cual asegura la calidad del agua potable en el parque cementerio, por medio de procesos de limpieza y desinfección de tanques de almacenamiento de agua potable y constante monitoreo y vigilancia de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos acorde a la legislación vigente. Se realizó el acompañamiento el día previsto para la toma de muestras. Debido al tiempo de la pasantía, no se logró obtener los resultados de esta caracterización.

*Ilustración 25: Caracterización de agua potable*



*Fuente: Autor (2023)*

## **7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

- Se cumplió con la operación de la planta de tratamiento de aguas residuales de manera satisfactoria, de acuerdo con las actividades propuestas por el cronograma de actividades destinado por la empresa grupo recordar. De igual forma, se diligenciaron los formatos correspondientes los cuales sirven como prueba de verificación de cumplimiento a la hora de presentar afectaciones de esta.
- Se recomienda tener en cuenta las frecuencias de mantenimientos a cada uno de los componentes de la planta TSOC, esto para prevenir posibles daños en bombas, filtros, membranas y el mismo reactor TSOC. Esto debido a que se presentaron problemas con filtros debido a la colmatación causada por el no cambio del material filtrante de estos. Se deben gestionar con tiempo con el encargado de inventarios para cumplir satisfactoriamente el cronograma de actividades.
- Se cumplió satisfactoriamente el cronograma de actividades de gestión ambiental en un 100 % para el semestre de la pasantía. Lo que logro fortalecer conocimientos en la gestión ambiental de la empresa, además de conocer los diferentes procesos y servicios encaminados en las practicas funerarias y cómo es posible mitigar cada una de estas con actividades ambientales las cuales enfocan a la empresa con un compromiso verdadero hacia el medio ambiente.
- Se recomienda hacer un estudio de evaluación del riesgo dentro del parque cementerio debido a que en este entorno pueden surgir ciertos riesgos los cuales pueden afectar notoriamente a los clientes y visitantes del parque. Riesgos como la caída de material vegetal, daño en infraestructuras, malformaciones en el suelo, y demás riesgos posibles.

- Se recomienda realizar los lavados de tanques de agua fechas antes a las caracterizaciones de agua potable, esto para mejorar los resultados y así garantizar la calidad y salubridad del suministro empleado en el parque. Se deben pedir certificados de lavado de tanques según lo descrito por el plan de saneamiento básico destinado para el parque Jardines de la Asunción.
- Se recomienda actualizar el plan de gestión integral de residuos generados en atención a la salud debido a que su última actualización es del año 2021 y presenta algunas inconsistencias debido a nuevas prácticas u servicios que se han implementado en el parque. Esto como es cambio de proveedores, cambio de sustancias químicas de desinfección o uso en laboratorios, etc.
- Se logro cumplir con la adecuada gestión de residuos sólidos de acuerdo con lo descrito en el PGIRASA, logrando segregar y separar diferentes residuos generados, además de contemplar en que proporciones se generan y la distribución que se da según su tipo para la disposición final de estos. Se recomienda implementar el compostaje dentro del parque con material biodegradable debido a que es el tipo de residuo que más se genera dentro del parque y el cual se está disponiendo como residuo ordinario.

## 8. REFERENCIAS

- Alcaldía de Cóbbita. (30 de 04 de 2018). *Alcaldía municipal de Cóbbita*. Obtenido de <https://www.combita-boyaca.gov.co/municipio/nuestro-municipio>
- Barbieri, A. (01 de 08 de 2016). Cuánto contamina un cadáver? *La Vanguardia*.
- Bossio, B. (2012). Inhumacion y exhumacion. *Investigación de ministerio publico*.
- Corpoboyacá. (2012). *Consolidación de la propuesta del sistema municipal de areas protegidas- municipio de Cóbbita*. Cóbbita: Corpoboyacá.
- Gutierrez, A. (2020). *Problemática e impacto ambiental del sistema de hornos crematorios de Bogotá*. Obtenido de Concejo de Bogotá: <https://concejodebogota.gov.co/problematika-e-impacto-ambiental-del-sistema-de-hornos-crematorios-de/cbogota/2021-06-22/170025.php>
- Lancheros, H. (01 de 06 de 2005). *Propuesta de plan de manejo ambiental para el parque cementerio jardines del recuerdo regional Boyacá*. Obtenido de <https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/10378/Propuesta%20del%20plan%20de%20manejo%20ambiental%20para%20el%20parque%20ce-menterio%20Jardines%20del%20Recuerdo%20regional%20Bogot%C3%A1?sequence=1&isAllowed=y>
- Martínez, J. (2019). *Impacto ambiental*. La habana: Universidad tecnologica de la Habana.
- Mego, G. (2016). Tanatopraxia y tanatoéstetica. Todo un arte de conservar y embellecer cuerpos. *Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo - Perú*.
- Paez, G. (2020). Riesgos laborales asociados a la tanatopraxia en la disposición final de residuos sanitarios. *Universidad Militar Nueva Granada*.
- Rodriguez, S. (2018). *ESSAE*. Obtenido de <https://essaeformacion.com/que-es-la-tanatopraxia>
- Ceballos, D. (2021). Plan de Gestión Integral de Residuos. Ambientalmente.
- DOF. (2003). . Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. Sedesol.
- Manrique, L. (2022). Trabajo informe final de pasantía como opción de grado para obtener el título de ingeniería ambiental. <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/44280/2022Lauragarcia.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Moller, R. (2005). Gestión ambiental del transporte urbano bajo criterios de desarrollo sostenible. <https://www.redalyc.org/pdf/2311/231117588004.pdf>

Mora C. (2010). Manual de Gestión Integral de Residuos. Subdirección Red Nacional de Laboratorios – SRNL.

Perez, N. (2019). Informe final pasantía apoyo al cumplimiento de actividades desde ingeniera ambiental en la secretaria de desarrollo-alcaldía mayor de Tunja. <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/20982/2019nataliaperez.pdf?sequence=1>

Ramón, V. L. (2010). Infraestructura sustentable: las plantas de tratamiento de aguas residuales. Quivera, 12(2), 58-69. <https://www.redalyc.org/pdf/401/40115676004.pdf>

Becerra, J. B., & Gutiérrez, M. R. (2013). Sistemas de plantas de tratamiento de aguas residuales en Colombia. Universidad Nacional. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/20486>

Montañez, I., & Iván, D. (2017). Sistema e información para la rendición de informes del Plan de Gestión Integral de Residuos generados en atención de Salud y otras actividades. Universidad Santo Tomás. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/21982>