



**Actualización de los programas y planes ambientales en empresas varias de  
Medellín -Emvarias S.A E.S.P**

Manuela García Betancur

Proyecto de grado para optar al título de ingeniera ambiental

Asesor

Astrid Lorena Macías Ospina, Ingeniera Sanitaria

Universidad de Antioquia

Facultad de ingeniería, Escuela ambiental

Ingeniería ambiental

Medellín

2022

---

Cita

(García Betancur, 2022)

---

Referencia

García Betancur, M (2022). *Actualización de los programas y planes ambientales en empresas varias de Medellín -Emvarias S.A E.S.P* [Semestre de industria].

Estilo APA 7 (2020)

Universidad de Antioquia, Medellín.

---



Centro de Documentación Ingeniería (CENDOI)

**Repositorio Institucional:** <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - [www.udea.edu.co](http://www.udea.edu.co)

**Rector:** John Jairo Arboleda Céspedes

**Decano/Director:** Jesús Francisco Vargas Bonilla

**Jefe departamento:** Diana Catalina Rodríguez Loaiza

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

## Tabla de contenido

|  |    |
|--|----|
| Resumen  | 7  |
| Abstract   | 8  |
| Introducción   | 9  |
| 1 Objetivos  | 11 |
| 1.1 Objetivo general   | 11 |
| 1.2 Objetivos específicos  | 11 |
| 2 Marco teórico  | 12 |
| 2.1. Plan de contingencia de residuos hospitalarios                                | 12 |
| 2.2. Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos                                   | 13 |
| 2.3. Programa de Uso Eficiente Y Racional del Agua                                 | 13 |
| 2.4. Plan de Movilidad Empresarial Sostenible (PMES)                               | 14 |
| 2.5. Normatividad actual vigente   | 15 |
| 2.6. Estación de transferencia   | 16 |
| 3 Metodología  | 17 |
| 3.1. Revisión de información   | 17 |
| 3.2. Actualización del Plan de Manejo Integral de Residuos Hospitalarios (PMIR-RH) | 18 |
| 3.3. Actualización del Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos (PMIRS)         | 18 |
| 3.4. Actualización del Programa de Uso Eficiente y Racional del Agua (PUEYRA)      | 19 |
| 3.5. Actualización del Plan de Movilidad Empresarial Sostenible (PMES)             | 19 |
| 3.6. Estación de transferencia   | 20 |
| 3.6.1. Ubicación   | 20 |
| 3.6.2. Beneficios operativos   | 21 |
| 3.6.3. Cuantificación de impactos  | 22 |
| 4 Resultados   | 23 |

|  |    |
|--|----|
| 4.1. Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos       | 23 |
| 4.2. Programa de Uso Eficiente Y Ahorro del Agua       | 23 |
| 4.3. Plan de Movilidad Empresarial Sostenible (PMES)   | 25 |
| 4.4. Estación de Transferencia                         | 26 |
| 5 Análisis   | 27 |
| 5.1. Plan de Manejo Integral de Residuos Hospitalarios | 27 |
| 5.2. Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos       | 27 |
| 5.3. Programa de Uso Eficiente Y Ahorro del Agua       | 28 |
| 5.4. Plan de Movilidad Empresarial Sostenible (PMES)   | 28 |
| 5.5. Estación de Transferencia                         | 29 |
| 6 Conclusiones   | 30 |
| Referencias  | 32 |

## Lista de figuras

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 1</b> <i>Relleno Sanitario La Pradera</i> .....   | 17 |
| <b>Figura 2</b> <i>Sede Curva de Rodas y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en la sede Base de Operaciones y Mantenimiento</i> ..... | 17 |
| <b>Figura 3</b> <i>Ejecución del aforo en las diferentes sedes</i> .....  | 18 |
| <b>Figura 4</b> <i>Afiches promocionales de la campaña por el ahorro del agua</i> .....   | 19 |
| <b>Figura 5</b> <i>Colaboradores de Emvarias realizando la encuesta del Plan de Movilidad</i> .....   | 20 |
| <b>Figura 6</b> <i>Ubicación predio El Caracol</i> .....  | 21 |
| <b>Figura 7</b> <i>Estación de transferencia</i> .....  | 21 |
| <b>Figura 8</b> <i>Promedio de residuos generados por sedes</i> .....   | 23 |
| <b>Figura 9</b> <i>Consumo de acueducto Base de Operaciones</i> .....   | 24 |
| <b>Figura 10</b> <i>Precipitación 2022</i> .....  | 24 |
| <b>Figura 11</b> <i>Medios de transporte colaboradores</i> .....  | 25 |
| <b>Figura 12</b> <i>Contaminantes atmosféricos según medio de transporte</i> .....  | 25 |
| <b>Figura 13</b> <i>Clasificación de impactos según importancia</i> .....   | 26 |

## **Siglas, acrónimos y abreviaturas**

|              |  |
|--------------|--|
| <b>AMVA</b>  | Área Metropolitana del Valle de Aburrá         |
| <b>PMES</b>  | Plan de Movilidad Empresarial Sostenible       |
| <b>PMIRS</b> | Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos    |
| <b>MADS</b>  | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible |

## **Resumen**

Los planes y programas ambientales tienen como fin reducir, mitigar y controlar los impactos y efectos generados por un proyecto, obra o actividad. Emvarias S.A.E.S.P como empresa prestadora de servicios públicos tiene la responsabilidad de construir, evaluar y actualizar los planes y programas según la normatividad vigente. Emvarias cuenta con planes tales como Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos, Plan de Movilidad Empresarial Sostenible, entre otros. En este proyecto se realizó la actualización de dichos planes y programas a través de los cuales se determinaron las condiciones ambientales de las diferentes sedes, además se identificó el comportamiento de consumo de agua en la sede Base de Operaciones, el cual se vio influenciado por acciones de control y eventos de precipitación. Asimismo, fue posible evidenciar las sedes con mayor generación de residuos las cuales son Relleno Sanitario La Pradera, Base de Operaciones y Sede administrativa la 30. De igual manera fue posible determinar el principal medio de transporte de los colaboradores correspondiente al automóvil individual, medio de transporte que se encuentra entre los principales generadores de contaminación atmosférica.

*Palabras clave: planes, programas, ambiental, estación de transferencia, normatividad*

### **Abstract**

Environmental plans and programs are intended to reduce, mitigate and control the impacts and effects generated by a project or activity. Emvarias S.A.E.S.P as a company that provides public services has the responsibility to build, evaluate and update plans and programs according to current regulations. Emvarias has plans such as the Solid Waste Management Plan, the Sustainable Business Mobility Plan, among others. In this project, these plans and programs were updated to determine the environmental conditions of the different sites, in addition to identifying the behavior of water consumption at the Base de Operaciones site, which was influenced by control actions and precipitation events. It was also possible to identify the sites with the highest waste generation, which are La Pradera Landfill, Base de Operaciones and Administrative Headquarters La 30. It was also possible to determine the main means of transportation of the employees, which is the individual car, a means of transportation that is among the main generators of atmospheric pollution.

*Keywords:* Plans, programs, environmental, transfer station, regulations

## Introducción

Con el paso del tiempo la contaminación, el uso ineficiente de los recursos naturales, la gestión inapropiada de residuos y la pérdida de biodiversidad han desencadenado el deterioro de los ecosistemas. Por esta razón el desarrollo sostenible y la legislación ambiental han tomado relevancia, promoviendo en las empresas la responsabilidad ambiental y la implementación de planes y programas ambientales cuyo objetivo es buscar las alternativas de mitigación, compensación y control para contribuir a la sostenibilidad y cumplir con la normatividad vigente (ICONTEC, 2015).

Según la Comisión Centroamericana de Ambiente un Programa de Gestión Ambiental es un instrumento de planificación que parte de un diagnóstico de las actividades realizadas por un proyecto, obra o actividad, con el fin de identificar aspectos e impactos ambientales, cuantificarlos y establecer medidas de manejo, corrección o mitigación (Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo, 2010). A través de los planes y programas ambientales es posible mejorar el desempeño ambiental de las empresas reduciendo y controlando las diferentes afectaciones e impactos que se puedan derivar del desarrollo de sus actividades.

Asimismo, los planes y programas ambientales abarcan dos componentes transversales a su planeación y ejecución: a. sensibilización, capacitación y comunicación; b. métrica o seguimiento y monitoreo. El primer componente, sensibilización, capacitación y comunicación tiene en cuenta el compromiso de todos los colaboradores de la entidad haciendo parte del equipo que aporta al cumplimiento de los compromisos y metas ambientales propuestos mediante cambios individuales y comportamentales que llevarán al éxito la ejecución del plan dentro de las empresas. El segundo componente, métrica, seguimiento y monitoreo, tiene como objetivo disponer un conjunto de indicadores medibles con el fin de evaluar la efectividad de las acciones implementadas (Ramírez, 2019).

Una de las empresas líderes en la prestación del servicio público de aseo en América Latina es Emvarias S.A.E.S.P, empresa que nació en el año 1964 a través del acuerdo 59 expedido por el concejo de Medellín. Emvarias S.A.E.S.P ofrece servicios de recolección, transporte y disposición final de residuos ordinarios, servicio de poda, lavado de vías y transporte de residuos hospitalarios. Su prestación de servicios abarca principalmente el municipio de Medellín y sus 5 corregimientos entre los sectores industrial, residencial y comercial (Empresas Varias de Medellín, 2022).

Emvarias S.A.E.S.P posee diferentes planes y programas ambientales que son ejecutados con el objetivo de prevenir, compensar, corregir, controlar y mitigar los impactos y efectos que como empresa puedan generar sobre el ambiente. Por esta razón, los planes y programas ambientales deben ser actualizados cada vez que se presentan cambios en las sedes (Centro A y Centro B, Caracol, Base de Operaciones y Mantenimiento, Sede administrativa la 30, ECA, Curva de Rodas y Relleno Sanitario La Pradera). De igual manera, la empresa realiza un seguimiento continuo de estos planes a través de indicadores que permiten una evaluación constante de las metas y objetivos planteados por la empresa.

Emvarias S.A.E.S.P cuenta con los siguientes planes: Plan de Manejo Integral de Residuos Hospitalarios (PMIR -RH), Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos (PMIRS) para todas sus sedes, Programa de Uso Eficiente Y Racional del Agua (PUEYRA) para las sedes de Pradera y Base de Operaciones, y Plan de Movilidad Empresarial Sostenible (PMES); los cuales se revisaron y actualizaron en el presente trabajo de acuerdo con las condiciones cambiantes normativas y actividades desarrolladas en la empresa.

Adicionalmente, se abarcó dentro de este trabajo la cuantificación de impactos del proyecto estación de transferencia, que han sido identificados previamente por profesionales de Emvarias S.A.E.S.P durante la etapa de operación.

## **1 Objetivos**

### **1.1 Objetivo general**

Actualizar los planes y programas ambientales que se ejecutan dentro de las diferentes sedes de Emvarias S.A.E.S.P mediante el seguimiento a la línea base de los planes existentes.

### **1.2 Objetivos específicos**

- Registrar la información actualizada en los diferentes planes y programas ambientales para proponer opciones de mejora en los mismos.
- Capacitar a los colaboradores en temas de separación de residuos en la fuente, movilidad sostenible y ahorro de agua.
- Cuantificar los impactos ambientales generados durante la etapa de operación del proyecto Estación de Transferencia de Emvarias S.A.E.S.P.

## **2 Marco teórico**

Los planes y programas ambientales buscan establecer medidas de control, manejo, corrección o mitigación con el fin de evitar y reducir efectos e impactos sobre el medio ambiente. La normatividad asociada a cada plan y programa dicta los términos de referencia de estos, las responsabilidades, restricciones y autoridades competentes para cada caso (Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo, 2010). A continuación, se abordarán los diferentes planes y programas ambientales que Emvarias S.A.E.S.P ejecuta y las normatividades relacionadas con dichos planes, mediante las cuales se realizará dicha actualización.

### **2.1. Plan de contingencia de residuos hospitalarios**

Emvarias S.A.E.S.P realiza la recolección y transporte de residuos hospitalarios, actividades que están cobijadas bajo el Decreto Único Reglamentario 1079 de 2015, el cual aplica al transporte terrestre y manejo de mercancías peligrosas. De igual manera comprende todas las operaciones y condiciones relacionadas con la movilización de estos productos, la seguridad en los envases y embalajes, la preparación, envío, carga, segregación, transbordo, trasiego, almacenamiento en tránsito descarga y recepción en el destino final (Ministerio de transporte, 2015). El decreto anteriormente mencionado aplica a todos los actores que intervienen en la cadena de transporte, es decir el remitente de la mercancía, destinatario, empresa transportadora, conductor de vehículo y propietario o tenedor del vehículo de transporte de carga (Ministerio de transporte, 2015).

Dentro de las consideraciones que se deben de incluir para el plan de contingencia de residuos hospitalarios se encuentra el diseño y ejecución de capacitaciones y entrenamientos para el personal que interviene en las labores de embalaje, cargue, descargue, almacenamiento, movilización, disposición, descontaminación y limpieza; plan para la atención de accidentes durante operaciones de cargue y descargue de mercancías peligrosas; garantía por parte del remitente de la carga donde se evidencia que la mercancía se encuentre debidamente etiquetada, rotulada, embalada y envasada; garantizar que las unidades de transporte estén identificadas, dotadas de equipos y elementos de

protección para la atención de emergencias; entre otras consideraciones de importancia para la correcta ejecución del plan de contingencia (Ministerio de transporte, 2015).

El objetivo principal de Emvarias S.A.E.S.P, con la construcción del plan de contingencia para la recolección y transporte de sustancias nocivas, es definir las acciones y procedimientos a desarrollar en la atención de emergencias y desastres de origen natural y antrópico durante el transporte de los residuos hospitalarios (Emvarias, 2015).

## **2.2. Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos**

Tiene como objetivo realizar una gestión adecuada de los residuos ordinarios y aprovechables cumpliendo con la Resolución Metropolitana 0526 de 2004, además de hacer una correcta separación en la fuente y garantizar que los residuos peligrosos y RAEE's sean entregados a gestores que realicen una correcta disposición final de los mismos (Ministerio de Tecnologías de la información y Comunicaciones [MinTIC], 2021).

A través del manual para el manejo integral de residuos en el Valle de Aburrá se establece una guía para la construcción de los PMIRS en el Área Metropolitana, además de que la guía pretende articular los procesos realizados al interior de las organizaciones con lo definido en las Políticas Nacionales y en la legislación ambiental en materia de residuos (Área Metropolitana del Valle Aburrá, 2006). El Objetivo del Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos de Emvarias es formular, implementar y mantener actualizado el PMIRS dando cumplimiento a los requerimientos legales ambientales vigentes, además de establecer e implementar medidas y estrategias que permitan optimizar las diferentes fases del manejo de los residuos sólidos de la empresa (Emvarias, 2021).

## **2.3. Programa de Uso Eficiente Y Racional del Agua**

Es regido por la Ley 373 de 1997, la cual tiene como objetivo reducir el uso del recurso natural, para brindar sostenibilidad a las generaciones futuras (MinTIC, 2021). Asimismo, el Decreto 1090 de 2018 que reglamenta la Ley 373 de 1997 especifica que son objeto de aplicación los usuarios que posean concesión de aguas, autoridades ambientales y entidades territoriales que son

responsables de implementar proyectos o lineamientos dirigidos al uso eficiente y ahorro del agua (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018).

El Programa de Uso Eficiente Y Racional del Agua es evaluado cada 5 años, por lo cual las metas son distribuidas a corto, mediano y largo plazo basado en el diagnóstico de la oferta hídrica de las fuentes de abastecimiento y demanda de agua. Adicionalmente, estas metas deberán abordar la reducción de pérdidas y campañas educativas (Corantioquia, 2019, diapositiva 8). Aunque este programa se ejecuta en la sede de Base de Operaciones, esta sede no posee concesión de agua. No obstante, el programa es realizado debido a la responsabilidad ambiental de la empresa.

#### **2.4. Plan de Movilidad Empresarial Sostenible (PMES)**

Tiene como objetivo reducir el consumo de combustibles fósiles que se requieren para la movilización de los colaboradores al lugar de trabajo (MinTIC, 2021). El PMES promueve el desarrollo de la gestión integral de la calidad del aire y la movilidad en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá; esta gestión va dirigida a generar cambios en los hábitos de movilidad en el trabajo y de esta manera contribuir a la reducción de las emisiones contaminantes atmosféricas (Área Metropolitana del Valle de Aburrá [AMVA], 2019). Las medidas adoptadas para el desarrollo de este plan buscan mejorar la calidad del aire, proteger la salud y mejorar la movilidad del Valle de Aburrá contribuyendo a garantizar el derecho de las personas a gozar de un ambiente sano (AMVA,2019). El Plan de Movilidad Empresarial Sostenible deberá ser presentado por todas aquellas entidades, instituciones, organizaciones o empresas públicas y privadas con más de 200 trabajadores directos o indirectos que se encuentren ubicadas en jurisdicción del Área Metropolitana del Valle de Aburrá. El plan incentiva estrategias de movilidad tales como viajes a pie y en bicicleta, bici parqueaderos, viajes en transporte público, teletrabajo, horario flexible, vehículo compartido, capacitación en prácticas de conducción ecoeficiente de vehículos, entre otras estrategias que permitirán la reducción de emisiones contaminantes y de la huella de carbono de la entidad que lo desarrolle (AMVA, 2019).

## 2.5. Normatividad actual vigente

A continuación, se presenta la normatividad actual vigente mediante la cual es posible realizar la revisión y actualización de los planes y programas ambientales.

- Resolución 0879 de 2007: Por medio de la cual se adopta el Manual para el Manejo Integral de Residuos en el Valle de Aburrá como instrumento de autogestión y autorregulación.
- Resolución 1379 de 2017: Por medio de la cual se adoptan los Planes de Movilidad Empresarial Sostenible —Planes MES — como una medida que contribuye al desarrollo de una gestión integral de la calidad del aire y la movilidad en la jurisdicción del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.
- Resolución 0526 de 2004: Resolución Metropolitana que reglamenta los Planes de Manejo Integral de Residuos Sólidos (PMIRS) para los sectores residencial (multiusuarios), institucional, industrial, comercial y de servicios.
- Ley 373 de 1997: Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua.
- Decreto 1609 de 2002: Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.
- Decreto 4741 de 2005: Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
- Resolución 482 de 2009: Por la cual se reglamenta el manejo de bolsas o recipientes que han contenido soluciones para uso intravenoso, intraperitoneal y en hemodiálisis, generados como residuos en las actividades de atención de salud, susceptibles de ser aprovechados o reciclados.
- Decreto 1076 de 2015: Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.

## 2.6. Estación de transferencia

Es una instalación construida con el fin de trasladar residuos sólidos de un vehículo recolector a otro con mayor capacidad de carga, para transportarlos posteriormente a su sitio de disposición final. Su objetivo es mejorar la operación y la prestación del servicio público de aseo. Las Estaciones de Transferencia pueden impactar diferentes componentes tales como aire, salud y bienestar.

El aire se ve afectado por la emisión de gases causados por los procesos de combustión que genera el parque automotor, además por el olor de los residuos en su transbordo. El impacto a la salud se puede ver afectado debido al mal manejo que hace el personal con los implementos de protección exponiéndose a riesgos que causen un deterioro en la salud del individuo.

Asimismo, la estación de transferencia puede causar molestias a la comunidad debido a la generación de olores que reduzcan el bienestar de esta. No obstante, una estación de transferencia puede traer consigo impactos positivos, como lo es la generación de empleos para la comunidad afectada en aquellas actividades que no requieran de personal especializado, generando beneficios temporales (Cárdenas y Mercedes, 2017).

Existen diferentes medidas de mitigación y control asociados a la operación de una estación de transferencia, por ejemplo, los extractores de aire tienen como función reducir los olores generados por los residuos que se encuentran en la estación de transferencia, las plantas de tratamiento de agua residual reducen el impacto a las fuentes hídricas, la impermeabilización de zonas donde se pueda generar circulación de lixiviado reduce el impacto que se pueda generar sobre el suelo, etc (Cárdenas y Mercedes, 2017).

### 3 Metodología

A continuación, serán descritos cada uno de los pasos que fueron realizados para la actualización de los planes y programas ambientales que desarrolla Emvarias S.A.E.S.P.

#### 3.1. Revisión de información

Se realizó la lectura detallada de los diferentes planes y programas ambientales de la empresa para establecer una línea base del estado ambiental de la misma. Posteriormente, se revisó la normatividad ambiental vigente con el fin de comparar y entender los términos de referencia que propone la norma para ejecutar la correcta actualización de los planes y programas ambientales. Finalmente se realizaron visitas técnicas, donde se hizo un reconocimiento de las diferentes instalaciones y sedes donde se ejecutan los planes y programas ambientales (Figuras 1 y 2).

#### Figura 1

*Relleno Sanitario La Pradera*



*Nota. Fuente elaboración propia*

#### Figura 2

*<sup>1</sup>Sede Curva de Rodas y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales ubicada en la sede Base de Operaciones y Mantenimiento*



*Nota. Fuente elaboración propia*

### 3.2. Actualización del Plan de Manejo Integral de Residuos Hospitalarios (PMIR-RH)

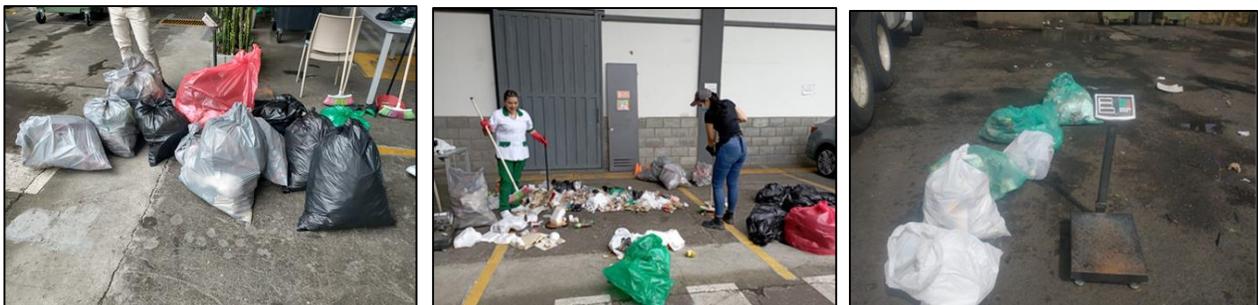
Se realizó una lectura del plan ya conformado por profesionales de Emvarias S.A.E.S.P y se añadieron aquellos comentarios realizados por el personal operativo encargado de la ruta. Asimismo, se realizó una lectura de la normatividad vigente con el fin de verificar que el documento cumpliera con los términos de referencia dispuestos en la legislación. Debido a que las fichas de seguridad tienen una vigencia de 5 años y las plasmadas en el plan fueron realizadas en el año 2017, se actualizaron los detalles necesarios para que en el año 2023 las fichas se encuentren vigentes y actualizadas.

### 3.3. Actualización del Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos (PMIRS)

Inicialmente se hizo la lectura del Manual para el manejo integral de residuos en el Valle de Aburrá con el fin de determinar el tiempo mínimo de generación y la metodología a utilizar para realizar el aforo. El tiempo mínimo dictado por el manual es de 7 días, por lo cual en las sedes de Emvarias S.A.E.S.P durante este periodo de tiempo se ejecutó el aforo mediante el pesaje de residuos, realizando la clasificación en residuos ordinarios, aprovechables y orgánicos en los diferentes puntos de generación y residuos peligrosos para las sedes que aplicaba (Figura 5). El pesaje de residuos ordinarios, orgánicos y aprovechables fueron realizados por la practicante en cuestión, mientras que el pesaje de residuos peligrosos fue ejecutado por los contratistas del Relleno sanitario La Pradera y Base de Operaciones quienes son los generadores de estos dentro de las instalaciones de la empresa. No obstante, Emvarias es solidariamente responsable de verificar la correcta gestión de los residuos peligrosos que generan los contratistas en las diferentes sedes.

#### Figura 3

*Ejecución del aforo en las diferentes sedes*



*Nota. Fuente elaboración propia*

### 3.4. Actualización del Programa de Uso Eficiente y Racional del Agua (PUEYRA)

En la sede Base de Operaciones y Mantenimiento se realizaron múltiples visitas con el fin de comparar las condiciones de la red hídrica, cuanto ha cambiado con respecto a lo descrito en el documento. Así mismo, a través de la herramienta ofimática Excel se realizó un análisis y transcripción de datos de consumo de agua brindados por los registros que arrojan los macromedidores utilizados en la sede de Base de Operaciones. Asimismo, se hizo una revisión de las facturas de servicios públicos con el fin de graficar y analizar los datos. Adicionalmente, se capacitó a los contratistas de la zona de lavado en temas de cuidado del agua con la ayuda de los afiches promocionales de la campaña del ahorro de agua que se instalaron en todas las sedes de Emvarias S.A.E.S.P (Figura 4).

**Figura 4**

*Afiches promocionales de la campaña por el ahorro del agua*



*Nota. Fuente área de comunicaciones Emvarias*

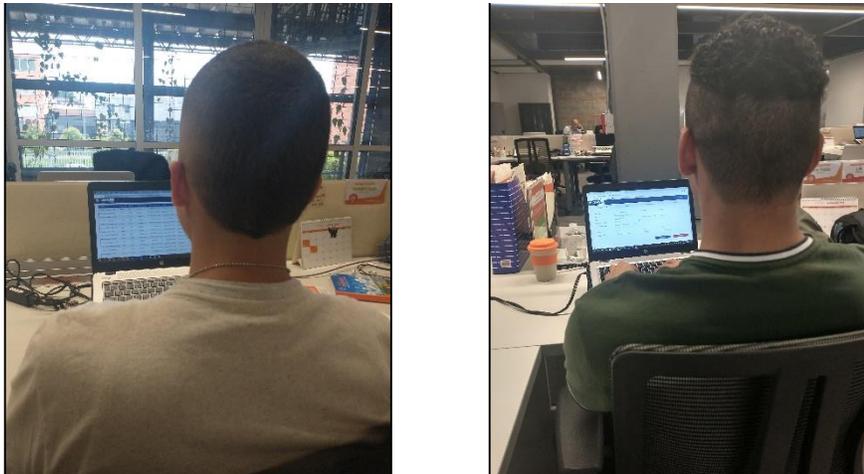
### 3.5. Actualización del Plan de Movilidad Empresarial Sostenible (PMES)

Para esto fue necesario diligenciar las encuestas individuales a través de la plataforma PMES-SIM del Área Metropolitana con el fin de medir la huella de carbono de la empresa (Figura 3). Estas encuestas fueron realizadas únicamente al personal administrativo de las sedes de Emvarias S.A.E.S.P debido a que la labor del personal operativo es demandante y no es posible requerirles que después de una jornada ardua de trabajo se desplacen hacia sus hogares en bicicleta o a pie. El Área metropolitana autorizó a Emvarias S.A.E.S.P a implementar el PMES encuestando solamente al personal administrativo.

Después de diligenciar las encuestas, la plataforma PMES-SIM arrojó los Figuras que permitieron el posterior análisis de los datos ingresados acerca de la movilidad de los colaboradores desde sus hogares hasta su lugar de trabajo y viceversa. Estas gráficas muestran la cantidad de contaminantes atmosféricos per cápita, los medios de transporte más utilizados por sedes y demás variables que permitieron el análisis y actualización del Plan de Movilidad Empresarial Sostenible de Emvarias S.A.E.S.P.

### Figura 5

*Colaboradores de Emvarias realizando la encuesta del Plan de Movilidad*



*Nota. Fuente área de comunicaciones Emvarias*

## 3.6. Estación de transferencia

### 3.6.1. Ubicación

La estación de transferencia de Emvarias estará ubicada en un predio denominado El Caracol, contiguo a la estación de bomberos Caribe y a la Terminal de Transporte del norte. (Empresas Varias de Medellín S.A.E.S.P [Emvarias S.A.E.S.P], 2019) (Figuras 6 y 7).

## Figura 6

*Ubicación predio El Caracol*



*Nota. Fuente Google Earth*

## Figura 7

*Estación de Transferencia*



*Nota. Fuente <https://www.emvarias.com.co/back-home-23102020/artmid/5304/articleid/2158/conoce-m225s-sobre-el-proyecto-estaci243n-de-transferencias> (Emvarias S.A.E.S.P,2019).*

### **3.6.2. Beneficios operativos**

Se verá beneficiada la operación de aseo del municipio de Medellín, así como la operación de las demás empresas de aseo que realicen transferencia de residuos en la Estación de Emvarias Grupo

EPM, aumentando la vida útil de los vehículos recolectores y reduciendo el número de carros que llegan al Relleno Sanitario La Pradera, lo que trae consigo como consecuencia la disminución de las emisiones de gases contaminantes (Emvarias, 2019).

### **3.6.3. Cuantificación de impactos**

Para cuantificar los impactos generados durante la fase de operación del proyecto Estación de Transferencia, se realizó una lectura del proyecto a ejecutar además de analizar la matriz de aspectos ambientales construida previamente por profesionales de Emvarias S.A.E.S.P. Acto seguido, a través de la Metodología ajustada de EPM 2019, que combina las metodologías de Conesa Fernández Vítora y de Jorge A. Arboleda G, se conformó la matriz de impactos ambientales donde se realizó la cuantificación de impactos de la Estación de transferencia en su fase de operación.

#### 4 Resultados

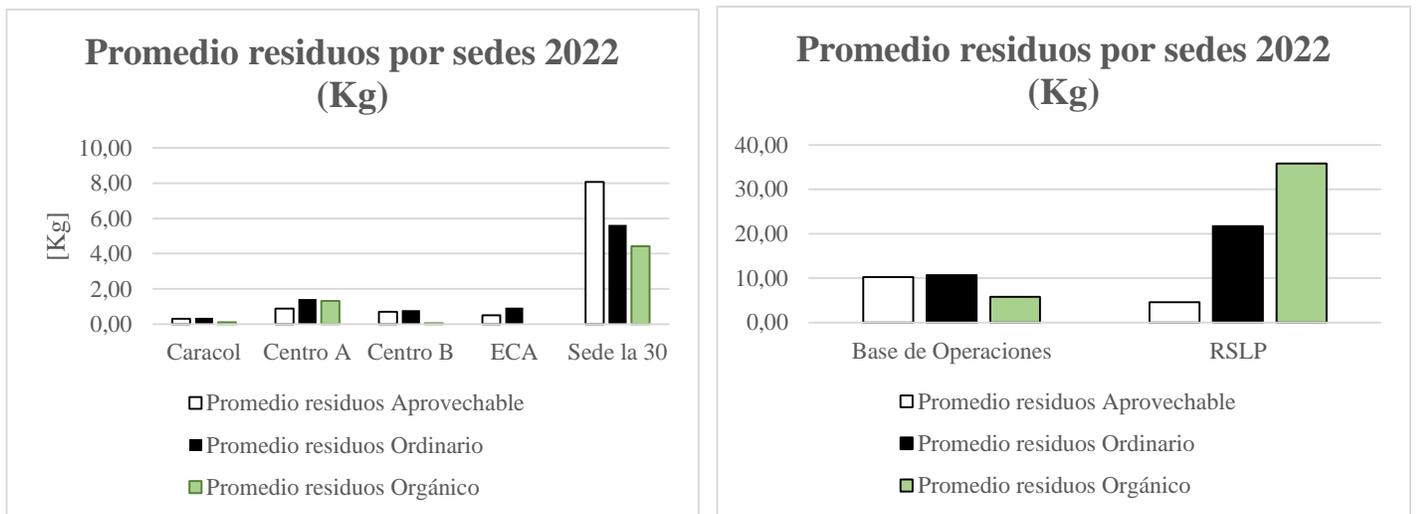
En este numeral será posible observar los resultados obtenidos a partir de la actualización de los diferentes planes y programas ambientales, donde se podrá evidenciar el comportamiento en variables tales como medios de transporte, generación de residuos, consumo de agua, etc. Adicionalmente, en este numeral se evidenciarán los resultados obtenidos durante la cuantificación de impactos del proyecto Estación de Transferencia de Emvarias S.A.E.S.P.

#### 4.1. Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos

En el Figura 5 se presenta la generación de residuos en cada una de las sedes de Emvarias en el año 2022, clasificado en residuos aprovechables, orgánicos y ordinarios.

**Figura 8**

*Promedio de residuos generados por sedes*



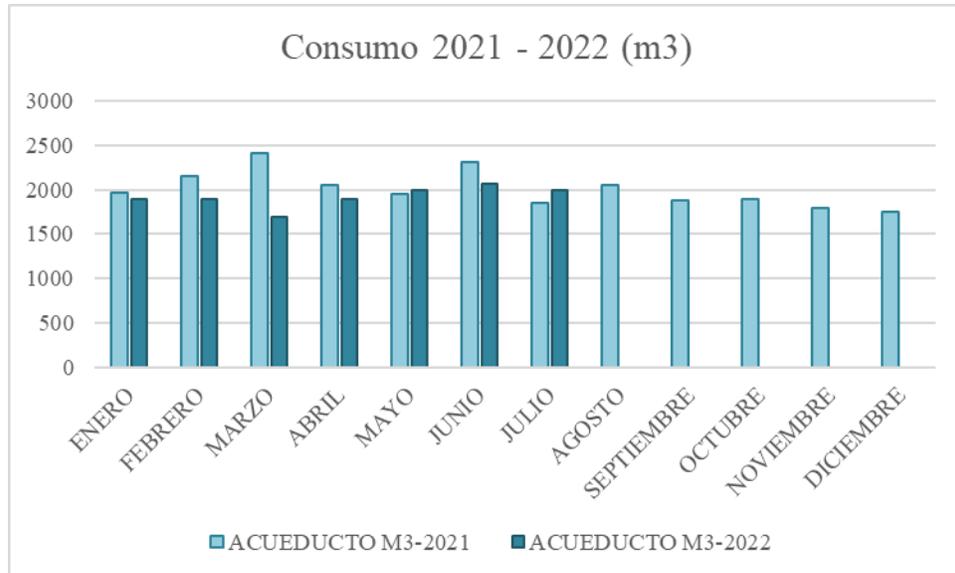
*Nota. Fuente elaboración propia*

#### 4.2. Programa de Uso Eficiente Y Ahorro del Agua

En el Figura 3 se encuentra la comparación de consumo de agua en metros cúbicos de los años 2021 y 2022 de la sede Base de Operaciones. En el Figura 4 se presenta la precipitación mensual del año 2022 tomada de la página del área Metropolitana de la estación pluviométrica de la feria de ganado de los meses enero a junio.

**Figura 9**

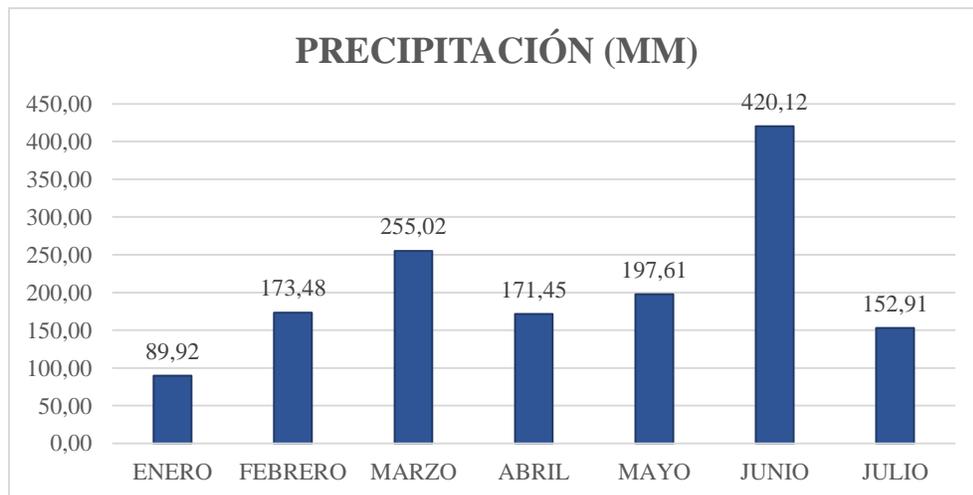
*Consumo acueducto sede Base de Operaciones*



*Nota. Fuente elaboración propia*

**Figura 10**

*Precipitación 2022*



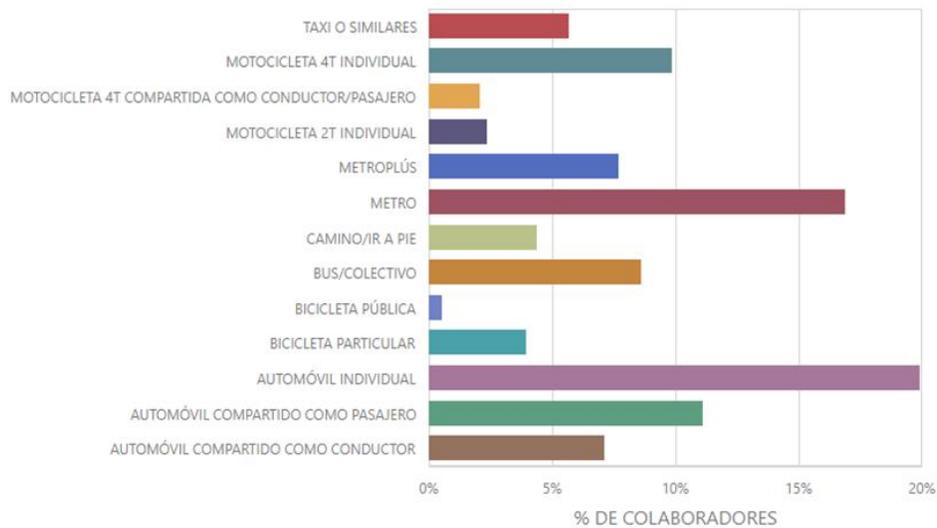
*Nota. Fuente elaboración propia*

### 4.3. Plan de Movilidad Empresarial Sostenible (PMES)

En el Figura 1 y 2 se presentan los resultados obtenidos de las diferentes encuestas realizadas a los colaboradores de las sedes de Emvarias ubicadas en el Área Metropolitana, en donde observan los medios de transporte utilizados para desplazarse hacia el lugar de trabajo y los contaminantes atmosféricos (CO<sub>2</sub> y PM 2,5) emitidos por cada medio de transporte.

**Figura 11**

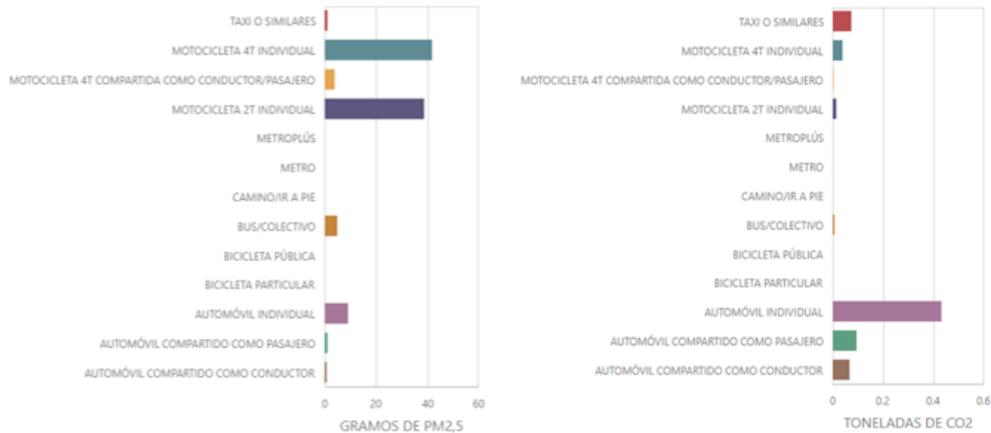
*Medios de transporte colaboradores*



*Nota. Fuente PMES-SIM Área Metropolitana del Valle de Aburrá*

**Figura 12**

*Contaminantes atmosféricos según medio de transporte*



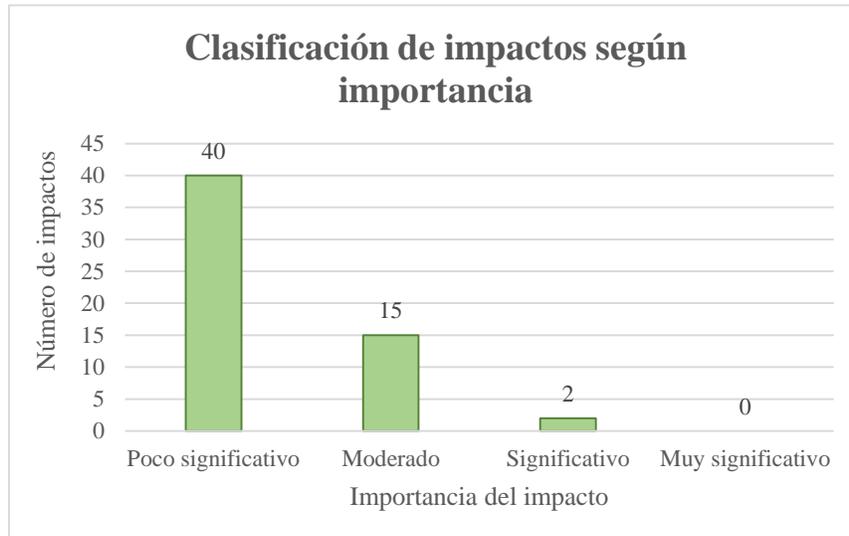
*Nota. Fuente PMES-SIM Área Metropolitana del Valle de Aburrá*

#### 4.4. Estación de Transferencia

En el Figura 6 se observa la clasificación de impactos según importancia del proyecto Estación de Transferencia durante la etapa de operación.

**Figura 13**

*Clasificación de impactos según importancia*



*Nota. Fuente Elaboración propia*

## **5 Análisis**

### **5.1. Plan de Manejo Integral de Residuos Hospitalarios**

Durante la revisión del Plan de contingencia se encontró que este cumplía con los términos de referencia dictados por el Ministerio de Transporte; sin embargo, las rutas y fichas de seguridad se encontraban desactualizadas, por lo cual fue necesario articularse con el personal de operaciones para obtener información sobre las nuevas rutas que los vehículos realizan en los diferentes municipios del Valle de Aburrá.

La ruta hospitalaria presta únicamente el servicio de transporte de residuos hospitalarios, los cuales son dirigidos a la planta de Eco logística. Por tal razón, se hizo necesario que el gestor enviara información acerca del plan de contingencia en caso de que la única vía de acceso a la planta presentara inconvenientes para el tránsito. Por último, se realizó una revisión de las fichas de seguridad, debido a que su vigencia terminaba en el año 2022. Cabe aclarar que los resultados de este plan fueron netamente cualitativos.

### **5.2. Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos**

A partir de los aforos realizados en las diferentes sedes de Emvarias (Figura 8), las tres sedes con mayor generación de residuos son el Relleno Sanitario La Pradera (1740 Kg/mes), Base de Operaciones (748 Kg/mes) y Sede la 30 (505,6 Kg/mes). Los resultados obtenidos para las demás sedes son, Centro A (101, 6 Kg/mes), Centro B (43,72 Kg/mes), ECA (42,4 Kg/mes) y predio El Caracol (21,24 Kg/mes). El resultado anterior, puede estar relacionado con la cantidad de colaboradores que laboran en cada una de las sedes y el tiempo de permanencia en ellas. Sin embargo, el tipo de residuos que se generan en cada sede en mayor cantidad varían. Por ejemplo, en el Relleno Sanitario los residuos orgánicos se generan en mayor cantidad con un promedio de 1004 Kg/mes, debido que en esta sede existe un restaurante que alimenta cerca de 150 colaboradores; en la sede Base de Operaciones y Mantenimiento los residuos que más se generan son los residuos ordinarios con un promedio de 149.6 Kg/mes, en los que se incluyen empaques de comida, papel de baño, prendas en mal estado, etc. La tercera sede con mayor generación es la

Sede administrativa (Sede la 30), en esta los residuos de mayor generación son los aprovechables con un promedio mensual de 157,6Kg/mes, en donde predominaron los vasos de cartón, papelería, cajas de alimentos de icopor y cartón y botellas plásticas. En la sede Centro A se genera mayormente residuos orgánicos, principalmente ripio de café con aproximadamente 36,8 Kg/mes, mientras que en Centro B la mayor generación de residuos son ordinarios en los cuales están los papeles de baño y secado de manos con 22,32 Kg/mes. En la sede la ECA se genera en mayor cantidad residuos ordinarios como papel de baño y empaques de comida con 26 Kg/mes. Finalmente, en el predio El Caracol se genera principalmente residuos ordinarios en los cuales se incluye papeles de alimentos y secados de manos con 10 Kg/mes.

### **5.3. Programa de Uso Eficiente Y Ahorro del Agua**

A través de macromedidores ubicados en la entrada y salida de los tanques de almacenamiento es posible llevar el control de consumo de agua en la sede, como se puede observar en el Figura 3. En los meses de enero, febrero, marzo, abril y junio se observa una disminución del consumo de agua en el año 2022 comparado con el año 2021, esto se debe al constante monitoreo de fugas y pérdidas, además de la implementación de hidrolavadoras que reducen el consumo de agua y permiten disminuir el tiempo empleado en el lavado de cada vehículo. Durante el mes de junio del 2022 incrementó el consumo de agua en la sede, fue el mes con mayor consumo de agua de lavado en el año 2022 hasta la fecha actual. Lo anterior puede estar relacionado con las fuertes lluvias que han sucedido en el Valle de Aburrá durante este mes (420,12 mm), como se puede observar en el Figura 4 ya que, a mayor precipitación, los suelos son más pantanosos generando que los vehículos se ensucien más, lo cual como consecuencia genera un mayor consumo de agua.

Mediante la capacitación al personal operativo de la zona de lavado vehicular se busca que el consumo de agua tenga una disminución, debido a que en ocasiones el personal no tiene el correcto cuidado del recurso hídrico.

### **5.4. Plan de Movilidad Empresarial Sostenible (PMES)**

En el Figura 1 y 2 es posible observar los resultados arrojados por la plataforma PMES-SIM después de diligenciar las encuestas de los colaboradores. En el Figura 1 se encuentran la distribución porcentual del total de colaboradores según el medio de transporte. Por ejemplo, el

medio de transporte más utilizado es el automóvil individual con un 20%, seguido del metro con 17% y en tercer lugar el automóvil compartido con pasajero con un 11%.

En el Figura 2 es posible observar las emisiones contaminantes según el medio de transporte. En cuanto al dióxido de carbono el medio de transporte con mayor cantidad de emisiones es el automóvil individual el cual emite 0.4307 tonCO<sub>2</sub>/día, seguido del automóvil compartido como pasajero que emite 0.0941 tonCO<sub>2</sub>/día y en tercer lugar el taxi o similares con 0.0730 tonCO<sub>2</sub>/día. En términos de PM 2,5 la motocicleta individual de 4 tiempos es el mayor generador de este contaminante con 41.73 grPM<sub>2,5</sub>/día, seguido de la motocicleta individual de 2 tiempos con 38.89 grPM<sub>2,5</sub>/día y por último el automóvil individual con 9.06 grPM<sub>2,5</sub>/día.

### **5.5. Estación de Transferencia**

A partir de la cuantificación de impactos mediante la metodología de EPM 2019, fue posible determinar que el proyecto Estación de Transferencia de EMVARIAS, traerá consigo dos impactos significativos. El primero afectará el componente social debido al desarrollo del proyecto causando molestias a la comunidad; el segundo afecta el componente aire a través de la actividad de descarga de residuos de los carros compactadores a los camiones que posteriormente transportarán los residuos al relleno, afectando la calidad del aire por emisiones de olores. A partir del Figura 4, se determina que el proyecto durante su fase de operación no presenta impactos muy significativos. Sin embargo, presenta dos (2) impactos significativos, cuarenta (40) poco significativos y quince (15 son moderados), razón por la cual es posible considerar que los impactos requerirán menor cantidad de acciones de mitigación. No obstante, es de vital importancia mantener acciones de control para evitar que estos impactos puedan llegar a ser muy significativos.

## 6 Conclusiones

Durante la actualización del Plan de Manejo de Residuos Hospitalarios se pudo evidenciar que el plan cumplía con los términos de referencia descritos por la norma. Sin embargo, en el desarrollo del presente proyecto no se evidenciaron resultados significativos provenientes de este plan debido a que la actualización se basó en la recopilación de información brindada por profesional del área de mantenimiento y de la empresa Ecológica.

En cuanto al tema de residuos, mediante el proceso de aforos se pudo concluir que los residuos generados en cada una de las sedes varían según el tipo de actividades que se desempeñe en la misma; evidenciando que en las sedes en donde predomina el personal operativo los residuos que se generan en mayor cantidad son los orgánicos y aprovechables debido al consumo de café, mientras que en las sedes administrativas se genera en mayor cantidad residuos aprovechables. Asimismo, durante los aforos se evidenció que los colaboradores de Emvarias deben de mejorar sus procesos de separación en la fuente. Sin embargo, en la Sede Administrativa durante el aforo se observó una mejora en la separación de los residuos orgánicos.

En lo que concierne al Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua, Emvarias ha desarrollado la implementación de estrategias para la reducción de consumo de agua mediante la adquisición de equipos como hidrolavadoras y pistolas espumadoras que reducen el consumo de agua en la sede. No obstante, los valores de consumo se ven influenciado por el uso que le dan al recurso los operarios y las variables climáticas, como la precipitación, que influyen en un mayor gasto del recurso hídrico.

Respecto al Plan de Movilidad Empresarial Sostenible, se concluyó que el automóvil individual es el transporte más utilizado por los colaboradores de Emvarias. El automóvil individual es una de los medios de transporte que más suman a la huella de carbono de la empresa debido a que se encuentra entre los tres primeros puestos de mayores emisiones de CO<sub>2</sub> Y PM 2,5. Adicionalmente, fue posible observar la preferencia de medios de transporte convencionales por parte de los colaboradores de las diferentes sedes, razón por la cual se propone aumentar los incentivos y

actividades que motiven a los colaboradores a realizar un cambio de movilidad a medios de transporte más sostenibles como la bicicleta, caminar, vehículo compartido y transporte público.

En temas de estación de transferencia, mediante la cuantificación de impactos se determinó que el proyecto genera un total de cincuenta y siete impactos, de los cuales cuarenta son impactos poco significativos; por tal razón se evidencia que el proyecto Estación de Transferencia trae consigo grandes beneficios por sus bajos impactos, la reducción de emisiones contaminantes y la mejora en las rutas de recolección.

Finalmente, a partir de la revisión de la normatividad ambiental se evidenció que los planes y programas ambientales ejecutados por Emvarias cumplen con los términos de referencia dictados por la norma. En cada uno de ellos se evidencia el seguimiento de los indicadores, parámetros y variables que se realizan periódicamente con el fin de hacer control de los mismos. A través de este proyecto Emvarias puede identificar el comportamiento de variables de consumo de agua y energía, generación de residuos, control de rutas hospitalarias, huella de carbono, entre otras variables, con el fin de precisar aquellas oportunidades de mejora que permitan establecer nuevas estrategias, metas y objetivos para la mejora continua de las condiciones ambientales de la empresa.

---

### Referencias

Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Á. M. D. V. (2006). Manual para el Manejo Integral de Residuos en el Valle de Aburrá. *Medellín: Área Metropolitana del Valle de Aburra.*

Área Metropolitana del Valle de Aburrá. (2019). *Planes Empresariales de Movilidad Sostenible.* <https://www.metropol.gov.co/la-movilidad/acciones-de-promoci%C3%B3n/planes-mes>

Cárdenas, C., & Mercedes, M. (2017). Evaluación socioambiental de los impactos que se generarían por la implantación de una estación de transferencia de desechos sólidos no peligrosos ubicado en el km 7.5 vía a la Costa, sector “San Eduardo” entre la vía Perimetral y la vía a la Costa, para atender la demanda del sector sur y suroeste de la ciudad de Guayaquil.

Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (2010). *Guía para la Elaboración de los Programas de Gestión Ambiental Institucionales.*

Corantioquia. (28 de abril de 2019). Ahorro Y Uso Eficiente del Agua. [Diapositiva de Slideshare]. <https://es.slideshare.net/gelazapata/cartilla-definitiva-2015-pueaa-corantioquia>

Decreto 1090 de 2018 [Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible]. Por el cual se adiciona el Decreto número 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con el Programa para el Uso Eficiente y Ahorro de Agua y se dictan otras disposiciones. 28 de junio de 2018.

Decreto 1079 de 2015 [Ministerio de transporte]. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Transporte. 12 de octubre de 2021.

Decreto 1220 de 2005 [Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo sostenible]. Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales. 21 de abril de 2005.

Empresas Varias de Medellín. (2022). *Quiénes somos.* <https://www.emvarias.com.co/corporativo/home/institucional/quienes-somos>

Empresas Varias de Medellín. (2019). *Estación de transferencias de Medellín*.  
<https://www.emvarias.com.co/back-home-23102020/artmid/5304/articleid/2158/conocem225s-sobre-el-proyecto-estaci243n-de-transferencias>

EMVARIAS S.A.E.S.P. (2015). *Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos (PMIRS)*.

EMVARIAS S.A.E.S.P. (2015). *Plan de Contingencia. Servicio de transporte de residuos generados en instituciones restadoras de servicio de salud y similares*.

Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. (2018). *Plan De Gestión Ambiental Regional Antioquia*.

[https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/procesos/pl4.sa\\_plan\\_de\\_gestion\\_ambiental\\_regional\\_antioquia\\_v3.pdf](https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/procesos/pl4.sa_plan_de_gestion_ambiental_regional_antioquia_v3.pdf)

Icontec. (2015). *Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso*. (14001).

[https://informacion.unad.edu.co/images/control\\_interno/NTC\\_ISO\\_14001\\_2015.pdf](https://informacion.unad.edu.co/images/control_interno/NTC_ISO_14001_2015.pdf)

Ministerio de Tecnologías de la información y Comunicaciones. (06 de septiembre de 2021). *Plan institucional de Gestión Ambiental*.

[https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Atencion-y-Servicio-a-la-](https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Atencion-y-Servicio-a-la-Ciudadania/Transparencia/135683:Gestion-Ambiental-MINTIC#:~:text=El%20Plan%20Institucional%20de%20Gesti%C3%B3n,a%20sus%20atribuciones%20y%20funciones)

[Ciudadania/Transparencia/135683:Gestion-Ambiental-](https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Atencion-y-Servicio-a-la-Ciudadania/Transparencia/135683:Gestion-Ambiental-MINTIC#:~:text=El%20Plan%20Institucional%20de%20Gesti%C3%B3n,a%20sus%20atribuciones%20y%20funciones)

[MINTIC#:~:text=El%20Plan%20Institucional%20de%20Gesti%C3%B3n,a%20sus%20atribuciones%20y%20funciones](https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Atencion-y-Servicio-a-la-Ciudadania/Transparencia/135683:Gestion-Ambiental-MINTIC#:~:text=El%20Plan%20Institucional%20de%20Gesti%C3%B3n,a%20sus%20atribuciones%20y%20funciones)

Ramírez Aldana, Á. C. (2019). *Actualización del plan de gestión ambiental en el departamento administrativo de la función pública*.

Ramírez Lopera, R. S., & Devia Castiblanco, A. M. (2017). *Diseño de plan de gestión ambiental en la empresa de confecciones Grupo Quiromar SAS Bogotá Cundinamarca*.